A° 312. a.

BHS I B 17

I. B. c 20.

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I B
B Nr. 14

<36632734060017

<36632734060017

Bayer. Staatsbibliothek

Die

Bergbaukunst,

nach

Abraham Gottlob Werners

Vorlesungen,

in der

Königl. Sächs. Bergakademie in Freiberg,

und

nach eigenen Erfahrungen

von

Friedrich Jakob Richter,

vormaligem Bergschreiber und Bergamts-Assessor zu Marienberg,
mit Geier und Ehrenfriedersdorf.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW.U.SALINEN
ADMINISTR.

Mit 26 Abbildungen auf einer Kupfertafel.

Dresden, 1823.

In der Arnoldischen Buchhandlung.

MÜNCHEN

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Einleitung.

§. 1.

Die Bergbaukunst ist bis jetzt häufig mit Bergwerkskunde oder Bergbaukunde verwechselt worden; allein die Bergwerkskunde oder Bergwerksgelahrsamkeit ist der systematische Inbegriff der gesammten Kenntnisse, mittelst welcher Bergwerke zum Nutzen des Landes eröffnet, betrieben, und die gewonnenen Fossilien zu Gute gemacht, d. i. zu tüchtigem Kaufmannsgute vorbereitet werden.

§. 2.

Die gesammten Kenntnisse selbst, oder die Theile der Bergwerkskunde sind folgende:

1) der mineralogische Theil, oder die Mineralogie;
2) der technische, oder Bergtechnik;
3) der ökonomische;
4) der mathematische;
5) der juridische und
6) der historische.

§. 3.

ad 1) Der mineralogische Theil, der mit allem Rechte der erste ist, macht uns mit der Natur der Fossilien, deren Lagerstätten, Eigenschaften und Bestandtheilen bekannt und begreift wieder:

a) die Oryctognosie,
b) die Geognosie,
c) die mineralogische Chemie,
d) die mineralogische Geographie und
e) die ökonomische Mineralogie

unter sich.

§. 4.

ad a.

Die Oryctognosie ist derjenige Theil der Mineralogie, der uns die Fossilien in einer natürlichen Ordnung, unter schicklichen und festgesetzten Bestimmungen und nach hinlänglichen Kennzeichen kennen lehrt.

ad b.

Die Geognosie hat es mit der Betrachtung der Verhältnisse des festen Erdkörpers und der mannichfaltigen Conjuncturen in selbigem zu thun, und leistet besonders in Ansehung der Lagerstätte der Fossilien ungemein großen Nutzen.

ad c.

Die mineralogische Chemie macht uns nicht nur mit den verschiedenen Bestandtheilen der Fossilien, sondern auch mit den Verhältnissen ihrer Bestandtheile und mit der Art ihrer Zusammensetzung oder Mischung bekannt.

ad d.

Die mineralogische Geographie macht uns mit dem Vorkommen der Fossilien in den verschiedenen Gegenden unsers Erdkörpers, und mit den Verhältnissen, unter welchen sie daselbst vorkommen, in localer und geographischer Ordnung bekannt.

ad e.

Die ökonomische Mineralogie handelt blos von den Fossilien in Absicht ihres Gebrauchs. Sie lehrt uns, welche Fossilien, und auf was für eine Art man dieselben zu einem bestimmten Zwecke im gemeinen Leben brauchen müsse.

§. 5.

ad 2) Die Bergtechnik, oder Bergarbeitslehre macht uns mit den verschiedenen wesentlichen Arbeiten des Bergbaues bekannt, wodurch er die nutzbaren Fossilien aufsucht, gewinnt, an den Tag bringt, mechanisch und chemisch scheidet, auch alle vorkommende sich ihm dabei entgegenstellende Hindernisse aus dem Wege räumt.

§. 6.

Sie wird abgetheilt in
a) die Häuerarbeit,
b) Grubenausbau,
c) Förderung,
d) Maschinenarbeit,
e) Aufbereitung, und
f) Hüttenarbeit.

§. 7.
ad 2. a.

Unter Häuerarbeit versteht man die Beschäftigung des Bergmanns, vermöge welcher er die Fossilien von der ganzen Gebirgsmasse losmacht, und dadurch diejenigen Räume bereitet, die man Grubenbau nennt.

Sie theilt sich
A) in Gewinnerkunst und
B) Veranstaltung der Grubenbaue.

§. 8.
ad A.

Die Gewinnerkunst beschäftigt sich blos mit der Kenntniß der verschiedenen Häuerarbeit, des verschiedenen Gezähes und der Manipulation selbst.

§. 9.

Von diesen Arbeiten der Gewinnerkunst oder des Häuers haben wir fünferlei Arten:
α) das Wegfüllen,
β) die Keilhauenarbeit,
γ) die Schlägel- und Eisenarbeit,
δ) das Bohren und Schießen, und
ε) das Feuersetzen.

§. 10.
ad B.

Die Veranstaltung des Grubenbaues lehrt, die zu machenden Räume zweckmäßig anzulegen, um den Zweck, zu dem sie bestimmt sind, auf die beste Art zu erreichen und dieselben auf die vortheilhafteste Art darzustellen und auszuräumen.

§. 11

ad 2. b.

Der Grubenausbau lehrt uns, diese verschiedenen Arten von Räumen gehörig zu unterstützen, um den Aufenthalt des Bergmanns in denselben zu sichern.

Dieses geschieht theils durch die Form der Grubenbaue, als durch Versatz, durch stehen zu lassende Vesten, und durch Zimmerung und Mauerung.

§. 12.

ad 2. c.

Die Förderung begreift die Wegschaffung des Gewonnenen, theils von einem Orte zum andern in der Grube selbst, theils auch zu Tage aus.

Die verschiedenen Arten von Förderung bestehen theils in Zulangen von einer Hand zur andern in Körben, oder Trögen; theils geschieht sie durch Hunde oder Karren; theils durch Haspel, und theils durch Pferde- und Wassergöpel.

Da hierzu mehrere Maschinen erfordert werden; so sieht man, wie nahe die Förderung mit

§. 13.

ad 2. d.

der Maschinenarbeit, — nicht Lehre, — die sich mit der wirklichen Erbauung, Reparatur und Wartung der Maschinen, nicht aber mit ihren Anlagen und Berechnungen, abgiebt, zusammenhängt, und theilt sich daher in Maschinenwartung ab.

Hierher gehört aber nicht allein die Benennung der Maschinen, die zur Förderung und Wasserhaltung oder Beförderung des Wetterzugs nothwendig sind; sondern auch die bei der Aufbereitung erfordert werden, und selbst mit Erbauung der über Tage sich befindenden, sowohl Gruben- als Hüttengebäude.

§. 14.

ad 2. e.

Die Aufbereitung lehrt uns, theils die nutzbaren Fossilien von den unnützbaren, theils beide von einander selbst mechanisch scheiden.

Diese mechanische Scheidung geschieht theils durch Menschenhände, theils durch Maschinen und Wasser.

Durch Menschenhände geschieht sie, theils durch Zersetzung der größern Wände schon in den Gruben selbst, wobei auch zugleich die nebst den Gängen losgezogenen Wände von den Gängen geschieden werden; theils geschieht es durch Menschenhände in den Scheidebänken und auf den Ausschlagesplätzen.

Die 2te Art der Aufbereitung aber durch Hülfe der Maschinen und des Wassers, ist theils in der Setz- und Heerdwäsche, theils in den trockenen und nassen Pochwerken die Beschäftigung.

§. 15.

ad 2. f.

Die Hüttenarbeiten haben es mit der chemischen Scheidung zu thun, durch welche die Fossilien in den Hütten ganz rein zerlegt und geschieden, d. i. als nützliche und brauchbare Producte dargestellt werden.

Hierzu ist eine zweifache Kenntniß nöthig:

a) Feuer- und Ofenkenntniß, und

b) Kenntniß der eigentlichen Scheidungsarbeiten.

Diese letzteren sind fünferlei; als:

α) Scheidung durch Säuren; z. B. des Goldes aus dem Silber durch Scheidewasser.

β) Verquickung; diese ist die Arbeit, vermöge welcher die Metalle durch Anreibung mit Queckſilber aus ihrem Bindemittel herausgebracht werden, wobei selbst eine große Verschiedenheit der Arbeit ist.

γ) Schmelzung; diese ist die Arbeit, wo die Metalle auf dem trockenen Wege erhalten werden. Wie vielerlei derselben hierbei sind, ergiebt sich schon daraus, wenn wir die verschiedenen Arten von Metallen in Erwägung ziehen, die alle eine eigene Verfahrungsart erfordern.

δ) Uebertreiben; z. B. des Queckſilbers aus seinen Mineralien, des Zinns u. dergl.

und endlich

ε) Salinische Arbeiten; d. i. die Verfertigung der verschiedenen Arten von Salzen. Auch hier ist ein sehr großes Feld, da eine jede derselben auch eine eigene Behandlungsart erfordert.

Die gesammte Theorie zu der Hüttenarbeitslehre aber ist in folgenden nöthigen Vorkenntnissen enthalten, nämlich: in der Physik, allgemeinen Chemie, Pyrotechnik, mineralogischen Chemie und Dokymasie.

§. 16.

ad I. e. cf. §. 2. u. 4.

Der ökonomische Theil der Bergwerkskunde, der unstreitig einer der wichtigsten und umfassendsten, auch nothwendigsten ist, lehrt uns den Bergbau so zweckmäßig anlegen und betreiben, als es nur immer der Nutzen des Landes, des Landesherrn und der Gewerken erfordert, unnöthige Kosten gänzlich zu meiden, die nothwendig aufzuwendenden mit reifer Ueberlegung anzuwenden; nicht nur in Hinsicht des Ersparnisses, sondern vielmehr der Dauer und Haltbarkeit. Auch ist bei einer klugen Oeconomie auf den zweckmäßigen Betrieb des Bergbaues zu sehen, daß selbst fast immer ein verhältnißmäßiger Ueberschuß bleibt, damit man nicht etwa in einem Quartale viele, in dem andern wenig oder gar keine Ausbeute, oder vielleicht auf einmal alles giebt, und das Gebäude auf einmal ausbaut, und vielleicht gar die nöthigsten Versuchsarbeiten dabei versäumt.

§. 17.

Folgende 6 Abtheilungen werden uns das Weitumfassende dieses Theils der Bergwerkskunde näher kennen lehren.

I.

Der Grubenhaushalt beschäftiget sich mit der zweckmäßigen Veranstaltung der Gruben- und der dazu nöthigen Tagebaue, der gehörigen vortheilhaften Anlegung und Vertheilung der Arbeiter, die wirthschaftliche Anschaffung und gute Aufbewahrung tüchtiger Materialien, als Holz, Gezäh, Eisen, Seil u. dergl. und die zweckmäßig zu machende Erzeinnahme, um nicht nur die Kosten zu bestreiten, sondern auch möglichst einen verhältnißmäßigen Ueberschuß zu machen.

§. 18.

Dieser Haushalt ist wieder zweierlei:

a) der besondere Grubenhaushalt und
b) der Revierhaushalt.

§. 19.

ad a.

Der besondere Grubenhaushalt beschäftiget sich blos mit dem, was bei einer einzelnen Grube zu deren zweckmäßigem Betriebe zu beobachten ist, und dieses ist das Geschäft des Geschwornen, Schichtmeisters und Steigers. Dahin gehört Aufsicht über die gemeinen Arbeiter, Belegung der besten Strecken, vortheilhafte und wirthschaftliche Anschaffung der Materialien, Aufsicht auf die auf der Grube befindlichen Maschinen und Gebäude.

§. 20.

ad b.

Der Revierhaushalt beschäftiget sich mit der Oberaufsicht über die sämmtlichen Gruben.

Diese ist dem Bergmeister und Obereinfahrer und bei wichtigen Geschäften höheren Beamten anvertraut. Diese müssen ihre Bewilligung und ihr Gutachten bei Herbeiführung eines Stolln oder mehrerer Stölln, bei Erbauung neuer Maschinen geben, den Betrieb zur Beförderung der Gruben, theils durch Vorschüsse befördern, von Hauptstölln durch Erlassung der landesherrlichen Abgaben und dergl. mehr auswirken.

§. 21.

II.

Der Hüttenhaushalt lehrt uns

1) die beste und schicklichste Belegung und Erbauung der Hüttenwerke selbst, in Ansehung der hinlänglich fortdaurenden Menge von Wassern und Holz;
2) zeigt er uns die sparsamste und zur Ausbringung beste Einrichtung der Schmelzarbeit,
3) gehörige Vertheilung der Arbeiter und Bestimmung der Löhne derselben, und
4) zweckmäßige Anschaffung, und Benutzung der nöthigen Materialien, wobei im ersten Falle besonders auf Vermeidung des unnöthigen Aufgangs derselben zu sehen ist, und im zweiten Falle auf deren Güte und Dauer.

§. 22.

III.

Bergstylistik. Diese beschäftigt sich mit der Verfertigung aller derjenigen schriftlichen Aufsätze, die Hinsicht auf Oeconomie des Bergbaues haben. Dergleichen sind Grubenberichte, die uns mit dem ökonomischen Zustande einer Grube bekannt machen, und selbst die Darlegung von Kosten-Anschlägen neu vorzurichtender Baue und dergl.

§. 23.

IV.

Bergrechnungswesen. Dieser Theil der Oeconomie ist einer der wichtigsten und nothwendigsten, indem er es ist, der uns mit der Auf- und Abnahme eines Grubengebäudes bekannt macht und die eigentliche Oeconomie desselben anzeigt. Es liegt sowohl höheren, als niederen Officianten ob, dieselbe mit der möglichsten Genauigkeit zu verwalten und zu dirigiren. Die richtigste Aufzeichnung der Einnahme und Ausgabe, Minderung oder Vermehrung der Schulden, Vergleichungen und Bilanzen, Uebersicht des Ganzen sowohl, als nach seinen einzelnen Theilen ist die eigentliche Beschäftigung des Rechnungswesens. Die verschiedenen Branchen aber, in die es sich theilt, kommen von der mehrern oder mindern Weitläuftigkeit her, die diese oder jene Branche hat, und wird daher auch von höheren oder niederen Officianten verwaltet.

§. 24.

V.

Die Bergcommerzwissenschaft hat es mit den bei dem Bergbaue nöthigen kaufmännischen Kenntnissen zu thun, und giebt uns die Regeln des besten wirthschaftlichen Einkaufs der zum Betriebe nöthigen Materialien, (wobei die Kenntniß derselben äußerst nothwendig ist) und auch die Regeln des nützlichsten und vortheilhaftesten Verkaufs und Vertriebs der gewonnenen Producte an.

§. 25.

VI.

Die Bergcameralwissenschaft lehrt uns, den Vortheil und Nutzen, den das Land, der Fürst und die Unterthа-

nen aus dem Bergbaue ziehen, erkennen, und was der Fürst selbst zur Aufnahme des Bergbaues, des landesherrlichen Interesse wegen, beitragen muß. Hierbei muß man aber nicht allein den unmittelbaren Nutzen des Bergbaues, den die landesherrlichen Cassen und die Gewerken davon genießen, in Betrachtung ziehen, sondern es ist vorzüglich auf den mittelbaren Nutzen Rücksicht zu nehmen, den theils die gewonnenen Producte, die man vielleicht dem Auslande bezahlen müßte, theils dadurch erlangt, daß eine Menge Menschen ernährt wird, daß viele Materialien dabei consumirt werden, die man entweder im Lande fabricirt, oder die die Natur freiwillig darbietet, und die sowohl dem Landesherrn, als den Unterthanen abgekauft werden.

Die zweite wichtige Beschäftigung der Bergcameral-Wissenschaft ist: daß von Landesherrschaftswegen soviel, als nur immer möglich ist, zur Aufnahme des Bergbaues beigetragen wird; dahin gehört: Baue wichtiger Stölln, Vorschüsse, Nachlassung der Abgaben, Beförderung wohlfeiler Victualienpreiße für den gemeinen Bergmann, Privilegien für denselben und für die beim Bergbaue angestellten Officianten, so viel als möglich, wohlfeile Ueberlassung der Landesproducte und dergl. mehr.

§. 26.

ad 4. §. 2.

Der mathematische Theil der Bergwerkskunde beschäftiget sich mit Anwendung der Größenlehre auf den Bergbau und wird füglich in 3 Doctrinen eingetheilt.

Die erste ist,

§. 27.

A.

Die Markscheidekunst, die uns lehrt, die Entfernungen der Größen und Längen, sowohl am Tage, als unter Tage trigonometrisch und geometrisch zu finden, und dieselben, entweder durch Zahlen, oder durch Linien und Zeichnungen anzugeben.

Hierzu wird erfordert:

§. 28.

a) Kenntniß der Auflösung der vorkommenden

Probleme, z. B. wo eine Ortung stecke; wo und in welcher Entfernung und Teufe sich Gänge schaaren, u. drgl.

b) Das Zichen sowohl am Tage, als unter Tage, mit der Kenntniß der darzu nöthigen Instrumente, Genauigkeit beim Zichen und gute, tüchtige Instrumente ist hier das Wesentliche, worauf man sehen muß.

c) Die trigonometrischen Berechnungen der Züge. Hierbei werden richtige Tabellen und Aufmerksamkeit bei der Berechnung selbst erfordert; und endlich

d) Das Zulegen der Züge und die dabei nöthige Zeichnungskunst, um das, was man gefunden, so viel möglich lebhaft und deutlich vor Augen zu stellen.

§. 29.

Die zweite Doctrin des mathematischen Theils der Bergwerkskunde ist

B.

die Berg-Mechanik, die uns zeigt, wie die einzelnen Theile der Maschinen in zweckmäßigen Zusammensetzungen, die sich entweder aus Erfahrungen, oder aus der Vernunft herbeileiten lassen, auf den Bergbau, und besonders bei dessen Maschinen anwendbar sind.

§. 30.

C.

Die dritte Doctrin ist

die bergmännische Baukunst, die uns lehrt, Größen und Räume so zu umfassen und zu unterstützen, wie es zur Sicherung der darinnen sich befindenden Menschen und Sachen nöthig ist, und daß die Umfassung ihrem Gebrauche entspricht, und den erforderlichen Grad der Festigkeit besitzt. Auch lehrt uns die Baukunst besonders noch die Kenntniß der erforderlichen Baumaterialien. Besonders aber theilt sie sich in 3 Theile:

a) in die gemeine Baukunst,
b) in die Wasserbaukunst, und
c) in die unterirdische Baukunst.

§. 31.

ad a.

Die gemeine Baukunst giebt sich mit der Anlage der Gebäude über Tage ab, als Huthhäuser, Scheidebänke und Bedeckung der Tage-Maschinen, wobei besonders auf eine gute Einrichtung und auf die dem Gebrauche entsprechende Haltbarkeit zu sehen ist.

§. 32.

ad b.

Die Wasserbaukunst, welche sich mit Aufbewahrung, Sammlung und Leitung der zum Behufe der Berg- und Hüttenwerke nöthigen Wasser beschäftigt. Hierher gehört der Teichbau und die Wasserleitungskunst.

§. 33.

ad c.

Die unterirdische Baukunst, die uns die Sicherung der Grubengebäude und deren Unterstützung, sowohl durch Zimmerung, als Mauerung nach mathematischen Grundsätzen lehrt.

§. 34.

ad §. 1. sub 5.

Der 5te Theil der Bergbaukunde ist

der juridische, oder die Bergrechtsgelehrsamkeit. Diese hat es mit Aufrechthaltung der Landes-Verträge und der Rechte eines jeden dabei interessirten Theils, ferner mit Auslegung der Rechte und mit der Gesetzgebung zu thun.

§. 35.

Sie beschäftigt sich besonders

A.

mit der eigentlichen Bergrechtslehre, worinnen man mit den Landes-Verordnungen, und Verträgen, die zur Sicherung der Gerechtsame und Minderung der Beschwerden gegeben sind, bekannt wird.

B.

mit der Auslegungskunst oder Bergrechts-Hermenevtik, der Kunst, Gesetze zu verstehen und auszulegen. Darzu wird erfordert:

§. 36.

a) die Kenntniß der Geschichte; wie, bei welcher Gelegenheit und weswegen dieses oder jenes Gesetz gegeben wurde.

b) Diplomatik, Kenntniß der alten Gesetze, wie sie angewendet werden, so wie

c) die Kenntniß der Regeln, die bei Auslegung der Gesetze zu befolgen sind.

§. 37.

Ferner beschäftiget sich der juridische Theil der Bergbaukunde

mit der Kunst, zweckmäßige Gesetze abzufassen, wobei man sich die vorgeschriebenen Regeln und Formularien, nach welchen sie abzufassen sind, wohl bekannt machen muß.

§. 38.

ad §. 1. sub 6.

Der historische Theil der Bergwerkskunde trägt die mancherlei Ereignisse und Vorfälle, die Einfluß, sowohl auf die Fortschritte, als auf das Zurückbleiben des Bergbaues gehabt haben, theils in chronologischer, theils in localer Ordnung vor.

Wir haben hiervon 2 Theile:

a) die Bergwerksgeschichte und

b) die Berggeographie.

§. 39.

ad a.

Die Bergwerksgeschichte beschäftiget sich sowohl mit der politischen, indem sie in diesem Falle die außer der Sache selbst befindlichen Ursachen des Aufkommens oder des Verfalls des Bergbaues vorträgt, als auch mit der litterarischen Geschichte der Bergwerkskunde, die uns die Kenntnisse, in welchen man beim Bergbaue nach und nach fortrückte, welche Erfindungen, welche Schriften, welche nützliche Männer etwas zur Aufnahme des Bergbaues beitrugen, aufstellt. Dieses alles gehet von dem Anlegen des Bergbaues in der gehöri-

gen Zeitfolge und Ordnung; wie er von einem Staate in den andern übergetragen wurde; wie er da wieder fiel, und sich in einem andern emporhob, und dieses so fort, bis auf unsere Zeiten, wo wir dann die ganze Uebersicht von der Geschichte der Bergwerkskunde erhalten.

§. 40.

ad b.

Die Berggeographie theilt sich in die

α) Berggeographie im engern Verstande, und

β) in die Bergstatistik.

§. 41.

ad α.

Die Berggeographie im engern Verstande, lehrt uns die Lage der vorhandenen Gebirge und die in denselben befindlichen Lagerstätte der Fossilien.

§. 42.

ad β.

Die Bergstatistik hingegen lehrt uns den Zustand eines Bergstaats, oder eines Bergreviers, oder auch wohl nur einer Grube vom Anfange des Aufkommens des Bergbaues bis auf die jetzige Zeit, indem sie uns alles so genau als möglich darstellt und beschreibt.

§. 43.

Dieses wäre denn das Wesentlichste einer Encyclopädie der Bergwerkskunde; und nun wird man den Unterschied von Bergwerkskunde und Bergbaukunst aus nachfolgender Erklärung, was Bergbaukunst ist, und wowit sie sich beschäftigt, genau kennen lernen.

§. 44.

Bergbaukunst ist derjenige Theil wissenschaftlicher bergmännischer Kenntnisse, welcher sich

1) mit der bergmännischen Beurtheilung der Gebirge in Ansehung der Aufsuchung und Auffindung bauwürdiger Lagerstätte und nutzbarer Fossilien in solchen,

2) mit der Veranstaltung der dazu nöthigen Untersuchungsarbeiten, ingl.

3) mit der Veranstaltung und dem Betriebe aller derjenigen Grubenbaue und anderer Anlagen, die theils die Aufsuchung nutzbarer Fossilien, theils ihre Gewinnung, theils ihre Herausschaffung zu Tage, theils die Ueberwindung aller sich hierbei entgegenstellenden physischen Hindernisse, und theils die mechanische Scheidung und Zubereitung der nutzbaren Fossilien betreffen, so wie endlich

4) mit allen den zu vorbemerkten Zwecken nöthigen Handarbeiten beschäftigt, und alles dieses aufs zweckmäßigste und haushälterischste einrichten lehrt.

§. 45.

Bergbaukunst ist also eine zusammengesetzte Wissenschaft aus vielen Theilen der Bergwerkskunde, die entfernt vom Hüttenwesen und bergrechtlichen Fache sind.

Das Entstehen dieser zusammengesetzten Wissenschaften und der Grund, warum Berg- und Hüttenwesen von einander getrennt sind, ist zwiefach:

1) weil in Sachsen sowohl, als in vielen andern Staaten, wo Bergwerk getrieben wird, das Schmelzwesen von dem Bergwesen, der Verfassung nach, getrennt ist, indem ersteres von der Landesherrschaft, letzteres von Gewerkschaften getrieben wird, und

2) weil es an und für sich selbst zwei ganz heterogene Dinge sind; denn ein Hüttenmann braucht ganz und gar keine Kenntnisse eines Bergmanns, und kann sie nicht auf seine Geschäfte anwendbar machen, außer, ein wenig Oryctognosie, um sich bei dieser wegen Beschickung seiner Erze Raths zu erholen und sich nach derselben zu richten; ferner einige Kenntnisse der Mechanik, um solche bei Erbauung seiner Wasserräder und drgl. zu nützen. Eben so wenig und noch weniger interessiren die Arbeiten eines Hüttenmanns einen Bergmann.

§. 46.

Eben diese Abtheilung von Berg- und Hüttenwesen verursacht nicht allein eine Verschiedenheit und Abtheilung bei Erlernung der sämmtlichen Bergwerkskunde, sondern verursacht auch 2 Branchen von Officianten und deren Bedienungen.

Die 1te Branche ist die Bedienung beim Bergwesen und bei den Grubenanstalten; deren Officianten sind z. B. Bergmeister, Obereinfahrer, Geschworner, Schichtmeister, Steiger.

Die 2te Branche ist die Bedienung beim Hüttenwesen und beim Schmelzwesen; die Officianten sind z. B. Hüttenverwalter, Hüttenschreiber, Hüttenmeister, Silberbrenner, Probierer.

§. 47.

Außer diesen 2 Branchen sind aber noch einige eben so wichtige Branchen, nämlich: die des bergrechtlichen Faches und die des Rechnungswesens.

§. 48.

Die 3te Branche, nämlich; des bergrechtlichen Faches, hat es nicht allein mit Aufrechthaltung der Gerechtsame der bei dem Bergwesen interessirten Personen, sondern auch mit dem Rechtsprechen bei streitigen Fällen und Gebung der Gesetze zu thun. Unter die bei derselben angestellten Personen werden gezählt: der Bergmeister, Bergschreiber, Gegenschreiber, Bergschöppenstuhl.

§. 49.

Die 4te Branche beschäftiget sich mit dem sämmtlichen Berg- und Hüttenrechnungswesen. Die Officianten derselben sind z. B. Zehntner, Receßschreiber, Knappschaftsschreiber, Schichtmeister, und dergl.

§. 50.

Eine 5te Branche macht mit allem Rechte die Markscheidekunst. Dieses ist die practische Mathematik, mit der sich eigentlich keiner von allen den Officianten in den erstgenannten Branchen abgiebt, und deren Officianten sind die Markscheider. Sie bekleiden bei ihrer Beschäftigung zugleich die Stelle eines Geognosten am besten, so wie sie schon selbst jetzt bei Veranstaltung neuer Grubenbaue und deren Direction beschäftiget sind.

§. 51.

Ueber alle diese Branchen und über die dabei angestellten Officianten hat das Ober-Bergamt die Direction, und die

bei diesem angestellten Officianten und Beamten haben sowohl berg- und hüttenmännische, als bergrechtliche Kenntnisse, auch Kenntnisse des Bergrechnungswesens nöthig; doch nur in gewissen Graden; denn diese gründlich von einem jeden Theile zu haben, ist wohl nicht die Sache eines einzigen Menschen. Sie haben also davon nur so viel nöthig, als zu Commissionsgeschäften und den dabei nothwendig zu gebenden Rapports erfordert wird.

§. 52.

Einem tüchtigen und geschickten Bergmanne sind aber nachbemerkte Kenntnisse unumgänglich nothwendig:

1) Ein practischer Bergmann muß zum wenigsten soviel geognostische Kenntnisse haben, daß wenn er ein Gebirge begeht, er dasselbe geognostisch beurtheilen kann, und zu beaugenscheinigen weiß.

2) Er muß sich sowohl von der Lage des Gebirges und der in solchem aufsetzenden Lager, als von dem Grubenbaue überhaupt, der in so einem Gebirge getrieben wird, sich zwar nur ein ohngefähres, aber doch richtiges Bild zu machen wissen, d. h. er muß sich gehörig orientiren können, und dieses muß er schon können, ohne Markscheider zu seyn; Ferner muß er

3) in Schätzung der Linien, Winkel und Längen geübt seyn; und dieses sind die aus dem mathematischen Theile der Bergwerkskunde hier anzuwendenden Kenntnisse.

4) Muß er die Kenntnisse derjenigen technischen Arbeiten besitzen, die zur Aufsuchung, Gewinnung, Herausschaffung und mechanischen Scheidung, wie auch zu Abwartung der Maschinen nöthig sind. Ueberhaupt macht den Hauptheil der Bergbaukunst ein großer Theil der Bergtechnik aus.

5) Muß er die ökonomischen Kenntnisse so genau als möglich besitzen, die zum Grubenhaushalte gehören.

6) Muß er noch einige Kenntnisse von der Mechanik haben, die ihn mit der Construction und Beschaffenheit der Maschinen bekannt machen.

7) Soll er einige architectonische Kenntnisse, soviel, als er bei den verschiedenen Arten von Wasserbauen und Tagegebäuden und selbst zur Ausbauung der Grubenbaue nöthig hat, besitzen. Die

den letzteren Kenntnisse muß er auch aus dem mathematischen Theile entlehnen.

8) Darf er in einem Theile des Bergrechnungswesens nicht unerfahren seyn, in demjenigen nämlich, nach welchem man über den Zustand eines Grubengebäudes und einzelner Baue einen Calcul, so wie über den Zustand der Gruben in Ansehung ihrer Ausgaben und Einnahmen zu ziehen, vortheilhafte Förderungen zu berechnen, ingl. ob es der Zustand seiner Grube erlaubt, mehr oder weniger Ausbeute, oder Verlag zu geben, oder mehr Zubuße anzulegen im Stande ist.

9) Wird von ihm Kenntniß der Bergmechanik verlangt, wie es sich z. B. mit hydrostatischen sowohl, als statischen Ereignissen verhält, als mit der Luft, dem Wasser und dergl., wie man mit Maschinen ankommen kann.

§. 53.

Das Studium einer so viel unter sich begreifenden Wissenschaft ist also gewiß nicht leicht, und um desto nothwendiger die Frage:

Welche Methode, oder zweckmäßige Einrichtung im Studio der Bergbaukunst ist zu beobachten?

Zu dem Studio der Bergbaukunst ist nöthig:

1) die unentbehrlichen Vorkenntnisse sich zu erwerben,
2) das Studium selbst regelmäßig, d. i. in gehöriger Folge zu betreiben,
3) die zweckmäßige Verbindung des practischen Studii mit dem theoretischen, oder gleiche Fortschritte des einen mit dem andern.

§. 54.

ad 1.

Die zum Studio der Bergbaukunst nöthigen und unentbehrlichen Vorkenntnisse sind:

a) ein Theil der Mathematik,
b) Mineralogie,
c) Physik,

d) einige comtoristische Kenntnisse,
e) die Zeichenkunst.

§. 55.

ad 1. a.

Reine Mathematik.

α) Insoferne der Bergmann es mit geometrischen und trigonometrischen Auflösungen und mit Maschinenwesen zu thun hat; selbst bei mancherlei Berechnungen ist es sehr gut, wenn man arithmetische und geometrische Kenntnisse besitzt, um sich den Weg selbst zu suchen, und nicht blindlings nach Formeln zu rechnen.

β) Eben so nothwendig ist auch die Markscheidekunst, wenigstens sooiel davon, daß der practische Bergmann eine praktische Aufgabe aufzulösen weiß; ferner eine ungefähre Beurtheilung der Grubenbaue und eines Grubenrisses, so wie auch, daß er sich auf dem Gebirge orientiren und sich von der Lage und den Lagerstätten in demselben ein richtiges Bild machen kann.

γ) Muß er mit den ersten Grundsätzen der Statik und Bewegungskunst bekannt seyn; denn schon die Häuerarbeit gründet sich auf statische Gesetze, nicht weniger die Zimmerung und Mauerung, bei welcher man vorzüglich auf den Druck und auf die Last zu sehen hat, um die Unterstützung haltbar zu machen.

Ferner sind

§. 56.

ad 1. b.

Einige mineralogische Vorkenntnisse beim Studium des Bergbaues nöthig.

α) der Bergmann muß nothwendig diejenigen natürlichen Körper, die er aufsuchen und gewinnen will, kennen; denn wie sollte er sonst die nutzbaren Fossilien von den unnutzbaren unterscheiden.

β) Eben so wäre er nicht im Stande, die mechanische Scheidung der Fossilien vorzunehmen.

γ) Der Bergmann, welcher Lagerstätte der Fossilien sucht,

muß geognostische Kenntnisse haben; denn er findet sie nicht aufs Geradewohl. Er muß nicht allein die Gebirge, sondern auch die besonderen Lagerstätte, die sich in denselben erzeugt haben, kennen, so z. B. die Beendigung, Richtung, und wie sie in gewissen Fällen anzunehmen sey, damit man die Lagerstätte nicht verfehle, und damit er die Versuchbaue gehörig treibe, und die Abbaue zweckmäßig veranstalte, um bauwürdige Puncte aufzufinden.

Ferner ist

d) einem Bergmanne mineralogische Geographie nöthig; denn diese ist die erste Grundlage zur Bergbaukunst, indem sich der Bergbau darnach richtet. Derjenige ist ein sehr einseitiger Bergmann, der den Bergbau nur in einer gewissen Gegend kennt. Wie sehr ist der Bergbau nicht verschieden! und wie sehr weicht nicht der Bergbau auf Flötzen, Lagern und Gängen ab! Eben so ist der Stockwerksbau und der Steinkohlenbergbau wieder ganz verschieden von dem Gangbergbaue. Schon in Johanngeorgenstadt ist der Bergbau anders, als in Freiberg, und so mehrere Bergreviere Sachsens.

Die mineralogische Geographie macht uns aber auch nicht allein mit den verschiedenen Arten von Grubenbau, sondern auch besonders mit den in den Revieren und Gegenden vorkommenden Fossilien und Lagerstätten bekannt, und setzt uns dadurch mehr in den Stand, unsere Baue zweckmäßig zu betreiben.

e) Oeconomische mineralogische Kenntnisse sind von eben so großem Nutzen, indem sie uns nicht allein den Gebrauch der Fossilien, sondern auch die besondere Güte und den Werth derselben schätzen und kennen lehrt. Kennt der Bergmann den letzteren; so weiß er auch, wie sie zum besseren Betriebe nützlich und gut sind, und zu desto besserer Ausbringung der Metalle dienen.

Weiter sind

§. 57.

ad 1. c.

beim Studio der Bergbaukunst Kenntnisse von der Physik,

äußerst nothwendig; denn wie oft kommt nicht bei der Bergbaukunst vom Falle und Drucke der Körper, von Ausdehnung, als einer physischen Eigenschaft der Luft, Elastizität der Körper, u. s. w. vor. So muß er z. B. wissen, wie ein frischer und guter Luftzug anzubringen sey.

Hiernächst muß

§. 58.

ad 1. d.

der Bergmann gewisse comtoristische Kenntnisse besitzen, z. B. gewisse ökonomische Rechnungen und Ueberschläge, was ein oder der andere Grubenbau kostet, so wie auf einer ganzen Lagerstätte, und daher Kenntniß des ökonomischen Rechnungswesens.

§. 59.

ad 2. §. 53.

Das Studium der Bergbaukunst muß regelmäßig und in gehöriger Folge getrieben werden.

§. 60.

A.

Muß man sich eine allgemeine Kenntniß vom Grubenbaue zu erwerben suchen, z. B. was eine Strecke, Schacht, Ort, Firste, Sohle, Stoß, Hangendes und Liegendes heiße; ferner, worinne die verschiedenen Häuerarbeiten und drgl. bestehen; also blos eine historische Kenntniß.

§. 61.

B.

Mathematische Kenntniß des practischen Bergmanns und Kenntniß des Compasses; überhaupt aber Bestimmung der Lagerstätte, Orientirung auf dem Gebirge sowohl, als in den Grubenbauen, d. h. wenn man die Lage der Grubenbaue mit einander vergleichen kann; daß man weiß, wenn man sich an einem gewissen Orte in der Grube befindet, oder ihn zum Standpuncte annimmt, wie weit man von diesem oder jenem Gange sey; in welcher Höhe dieser Schacht, dieses oder jenes Abteufen in der Teufe sich befinde; wenn man seinen Weg, den

man weiß, genau fährt, so, daß man seinen Rückweg finden kann.

Hier bietet besonders

§. 62.

C.

die Zeichenkunst hülfreiche Hand. Die zu diesem Zwecke nöthige Zeichenkunst aber besteht blos in Linien, Legung gewisser Durchschnitte, söhliger und saigerer Risse, so wie auch etwas Projection saigerer Risse und Situation.

§. 63.

D.

Muß man sich zur Beurtheilung der Gebirge in Ansehung der in ihnen sich befindenden Lagerstätte, ihrer Aufsuchung und der darauf zu treibenden Baue die nöthigen geognostischen Kenntnisse erwerben.

Die Uebungen in diesem unterhaltenden Studio gewähren uns einen sichern und festen Blick, erwecken immer mehrere Aufmerksamkeit bei uns und dienen sehr zu unserer Bildung. Jeder Spaziergang wird uns zu dergleichen Bemerkungen Anlaß geben.

§. 64.

E.

Schreitet man nun zum Studio der Gewinnerkunst; so ist dieses nun schon etwas weitläuftiger, als die vorherbemerkten, indem wir uns hierbei nicht allein mit den verschiedenen Arten der Häuerarbeiten und den dabei vorkommenden Fertigkeiten und Manipulationen, sondern auch mit dem mannichfaltigen Gezähe und der Construction desselben, so wie mit den darzu nöthigen Materialien bekannt machen.

Von diesen geht man

§. 65.

F.

zum Studio der Veranstaltung und Treibung der Grubenbaue über.

Hierbei ist besonders nöthig, die verschiedenen Arten von Grubenbauen zu kennen, und sich darnach mit den Regeln zur

Treibung und Veranstaltung derselben bekannt zu machen. Mit allem Rechte wird diese Lehre für eine der wichtigsten gehalten; denn wie wichtig ist nicht blos der Stollnbetrieb; wie verschieden ist nicht der Abbau der mancherlei Arten von Lagerstätten der Fossilien; wie unterschieden ist nicht der Flötzbergbau von dem Gangbergbaue; wie vielerlei Veränderungen leidet er nicht auch hier; wie viel Vorsicht und gute Veranstaltung ist nicht bei der Anlegung der Kunstbaue und der Hülfsbaue zu beobachten!

Hierauf folgt

§. 66.

G.

der Abbau der Grubenbaue, sowohl durch Zimmerung, als durch Mauerung, verbunden mit Kenntniß des Materials der verschiedenen Form der Grubenbaue, von dem Drucke, den eine solche Unterstützung aushalten muß. Alle diese Kenntnisse gehen nothwendig vorher, ehe man sich mit der Lehre von den Arbeiten und von den verschiedenen Arten derselben bekannt macht, so wie auch noch besonders Kenntniß des Materials, und welches Material man zu der dem Grubengebäude zu gebenden Dauer zu erwählen hat.

Dann folgt

§. 67

H.

die Förderung, in Hinsicht der dabei anzuwendenden Maschinen und Förderungsarbeiten, wie auch die Vortheile gegen einander. Hierbei sind die verschiedenen Arten der Förderung und die Maschinen, die dabei nothwendig sind, aufgestellt, und geprüft, welches die besten unter denselben sind.

Die Förderung selbst ist zweierlei:

1) die, wo man ziemlich söhlig fördert, und
2) die, wo man saiger fördert.

Ist auch dieses Studium beendiget; so schreitet man

§. 68.

I.

zur Kenntniß des Wetterwechsels und der darzu nöthigen Maschinen.

Die Wichtigkeit der Ueberwindung dieses Hinderniſſes beim Bergbaue iſt einem jeden, der einige Kenntniſſe davon hat, zur Genüge bekannt, und man wird die Nothwendigkeit des genauen Studiums des Wetterwechſels, beſonders, wie er auf die wohlfeilſte Art erhalten wird, gern zugeſtehen.

Hierauf folgt

§. 69.

K.

die Waſſerhaltung und die darzu nöthigen und gehörigen Maſchinen.

Die Weitläuftigkeit dieſes Studii, und die ſo nöthig darauf zu verwendende Sorgfalt, inſofern es, ſo wie auf eine gute Anlage, ſo auch auf die Dauer und Leiſtung des größtmöglichſten Effects bei der wenigſten Kraft ankommt, macht ſelbiges allerdings ſehr nöthig, und erfordert mehrere Aufmerkſamkeit.

Nach gründlicher Erlernung dieſes Studii und der vorhergehenden Studien, indem einige unzertrennlich mit dem folgenden ſind, ſchreitet man

§. 70.

L.

zu der Aufbereitung, oder der mechaniſchen Scheidung der gewonnenen Foſſilien.

Dieſe Aufbereitung iſt zweierlei:

1) die bloße Handſcheidung, und
2) die mit Beihülfe des Waſſers verrichtet wird.

§. 71.

ad 1.

Die Handſcheidung iſt diejenige, die theils in den Gruben durch Zerſetzung der größeren Wände, des Scheidens der Berge von den Erzen, theils und beſonders über Tage in den Scheide-Klaube- und Pochbänken verrichtet wird.

§. 72.

ad 2.

Die Aufbereitung mit Beihülfe des Waſſers beſchäftigt den, der die Aufbereitung ſtudirt, noch weit mehr als die erſtere, indem die dabei nöthigen Pochwerke und di

verschiedenen Arten derselben und von Heerden, außer der dabei zu treibenden Handaufbereitung sehr weitläuftig und viel umfassend sind und viel Grundsätze aus der Mechanik voraussetzen.

Noch ist hierbei der Setzwäsche zu gedenken, die auch eine wichtige Art der mechanischen Aufbereitung ist.

Daß bis jetzt noch nichts von den hydrotechnischen Kenntnissen, oder von Erbauung der Wasserbehälter ist erwähnt worden, ist die Ursache diese, weil bei einem jeden der Abschnitte, wo dergleichen gebraucht werden, davon geredet werden wird, und weil das Ganze in die Mechanik gehört, in welcher sie verschiedene Branchen ausmacht.

Glaubt man nun auch vielleicht durch diese erwähnten 11 Abschnitte das Studium ganz erschöpft zu haben; so ist es dennoch nicht ganz, indem uns ein äußerst wichtiger Gegenstand übrig bleibt, ohne welchen das ganze Studium der Bergbaukunst nur Stückwerk wäre.

Dieses ist

§. 73.

M.

das Studium der Grubenverwaltung und Direktion; denn einer zweckmäßigen Grubenverwaltung und Direction hat immer eine Grube ihre Aufnahme zu danken.

Man hat sich bei dem Studio derselben, besonders mit dem Haushalte, als mit der Anlegung der Arbeiter, Anschaffung der Materialien, Treibung der Versuchs-Arbeiten, Anlegung von Maschinen und anderen Gebäuden zu beschäftigen und andere Calcule genau kennen zu lernen.

Auch das ganze bei einem Grubenbaue vorkommende Rechnungswesen, mit dem es Steiger und Schichtmeister zu thun haben, gehört hierher, und verdient besondere Aufmerksamkeit.

§. 74.

ad §. 53. sub 3.

Die zweckmäßige Verbindung des practischen Studii mit dem theoretischen Studio, oder gleiche

Fortschritte des einen mit dem andern, ist die 3te nicht zu versäumende Regel beim Studio der Bergbaukunst.

Die Grundlage darzu macht die Anhörung eines gehörig geordneten, gründlichen und vollständigen Vortrags über diese Materie.

Die verschiedenen Schriften, deren man sich zum Nachlesen bedienen kann, sind:

1) Agricola, seine großen Schriften, welche ziemlich vollständig den damaligen betriebenen Bergbau abhandeln.

2) Matthesii Bergpredigten, welche auch von vielem Nutzen sind. Er ist mit Agricola ein gleichzeitiger Schriftsteller, und enthält vieles, was zur Geschichte des damaligen Bergbaues gehört.

3) Albini's Schriften.

4) Melzer's Bergchronik.

5) Löhneis Bericht vom Bergwerke, welcher über den Harz geschrieben hat.

6) Rösler's Bergbauspiegel; ein sehr nützliches und lehrreiches Buch, auch noch zu unsern Zeiten. Rösler ist auch der Erfinder des Gangcompasses.

Dieses sind die hierüber nachzulesenden älteren Schriften; die neueren, die noch zu empfehlen, sind folgende:

1) von Oppel's Bericht vom Bergbaue,

2) Calver,

3) Delius, welches Buch aber für die Anfänger, wegen der ungarischen Bergsprache nicht interessant seyn dürfte.

4) Lehmann und Cancrinus sind minder wichtig.

§. 75.

Mit der Anhörung des Vortrags muß man nun ferner verbinden:

4) Treibung der Handarbeiten. Diese ist von ungemeinem Nutzen; denn durch sie wird man mit den wichtigsten und speciellsten Fällen bekannt. Die Arbeiten selbst lassen sich auch nicht so mit Worten erklären, und der Vortrag wird nicht nur verständlicher, sondern er prägt sich auch besser ein. Alle die Sätze, die beim Unterrichte gegeben werden, z. B. die: wie das Pulver und das Brecheisen auf das Gestein wirkt, werden

nie so deutlich, wo nicht die Arbeit selbst getrieben und die Wirkung von beiden gesehen wird. Hat man von allen den Wirkungen selbst genaue Kenntniß; so kann man einen Arbeiter erst völlig beurtheilen. Man würde manche Arbeit um ½tel ½tel oder wohl gar die Hälfte wohlfeiler bekommen, wenn man nur im Stande wäre, die Arbeit selbst genau zu beurtheilen.

Eben so muß man sich auch so viel als möglich practisch mit den Förderungs- Ausbau- und Kunstarbeiten, und selbst mit Wartung der Maschinen und mit den sämmtlichen Aufbereitungsarbeiten bekannt machen, und beschäftigen.

§. 76.

5) Scharfer Blick in das Vorhergegangene, gründliche Einsicht in dem Nöthigen, was man hört und treibt und selbst sieht. Diese verschafft man sich leicht durch Uebungen in verschiedenen hierher gehörigen schriftlichen Aufsätzen, die uns nicht allein ebengenannten Nutzen verschaffen, sondern auch den einer richtigen Beurtheilung und Gewöhnung zu einem deutlichen Vortrage, wodurch man vorzüglich geschickt zur Ausübung und Anwendung seiner Kenntnisse im Amte wird.

Diese Arbeiten sind aber sehr vielfach, und müssen nach dem Grade ihrer Wichtigkeit nach und nach unternommen und von den minder wichtigen zu immer wichtigeren geschritten werden.

Eine Art derselben darf man aber nie aus den Augen lassen; dieses sind die Fahrbücher, in welchen man die Fahrt selbst, und das mehr und minder Wichtige, was man auf einem Grubengebäude bemerkt hat, aufsetzt, um sich alles das Gesehene da wider kurz vor Augen zu stellen. Besonders wichtig ist aber, daß man in dasselbe einträgt, was der Zweck der Fahrt selbst war, und welches das besonders Merkwürdige war, wozu fast jede Grube Gelegenheit giebt.

Die übrigen dieser bergmännischen Arbeiten möchten aber folgende seyn: Fahrbeschreibungen, Gangbeschreibungen, Fahrberichte, Beschreibungen einzelner Gegenstände beim Bergbaue und endlich vollständige Grubenberichte.

Nach dieser Einleitung kommen wir nun zu dem Abschnitte der Bergbaukunst selbst.

Den
Ersten Abschnitt
macht
der mathematische,

da der, welcher die allgemeinen Kenntnisse von den Grubengebäuden giebt, nicht so nothwendig ist, und die in demselben erforderlichen Kenntnisse zuvörderst durch mehrere Befahrungen zu erlangen sind.

§. 1.

Unter den mathematischen Kenntnissen eines Bergmanns versteht man gewöhnlich, und das nicht mit Unrecht, die markscheiderischen; sie sind es auch eigentlich, die uns hier beschäftigen.

§. 2.

Die Kenntnisse eines Markscheiders kann man aber füglich in 3 Gradationen abtheilen, von denen aber den practischen Bergmann blos die erste interessirt und ihm zu wissen nothwendig ist. Sie sind aber Folgende:

Der 1ste Grad erfordert, daß man sich nicht nur von der bebauten Lagerstätte selbst, sondern auch von den darauf getriebenen Grubenbauen ein zwar nur ungefähres, aber doch richtiges, und so viel möglich, genaues Bild zu machen im Stande ist, um darnach seine Baue einzurichten.

Der 2te Grad dieser Bestimmung erfordert schon mehrere Genauigkeit, und ist derjenige, den man in den gewöhnlichen Grubenrissen der Markscheider antrifft, der uns schon ein ganz genaues und richtiges Verzeichniß aller der bebauten Lagerstätte

und Baue eines Grugengebäudes liefern und zu Deliberationen bei Veranstaltung der Grubenbaue dienen kann.

Der 3te Grad der Genauigkeit ist bei weitem der wichtigste. Dieser ist es, bei welchem es auf die schärfste Genauigkeit in Beantwortung der gegebenen Aufgaben und bei der Angabe der Puncte selbst ankommt.

Wegen der zu erlangenden größtmöglichsten Genauigkeit, ist außer dem Zuge noch ein Gegenzug, und über dieses noch ein Wehrzug zu machen, um bei Angebung solcher Puncte ja nicht zu irren.

Hierbei ist noch zu bemerken, daß bei solch' einer Arbeit nicht das ganze Gebäude, sondern nur ein Theil desselben, von einem gewissen Puncte aus zu ziehen ist.

§. 3.

Der 1ste Grad der Genauigkeit also, der uns die Bestimmung der Lagen und Größen der beim Bergbaue vorkommenden Ausdehnungen lehrt, beschäftiget uns nun. Zur besseren Deutlichkeit wird er nun so vorgetragen werden, daß

bei der Isten Abtheilung

gelehrt wird:

1) Längen-Maaße zu kennen und sie ungefähr zu schätzen, und wie man sich bei dieser Schätzung zu üben hat.
2) Die Kenntniß der Winkelmaaße, nämlich Stunden und Grade; Kenntniß der Mittel und Anhaltsgegenstände und Kenntniß der Uebungsmethode.

Die IIte Abtheilung

wird die Bestimmung der Lagen, der bei dem Bergbaue vorkommenden Ebenen erläutern, und hierbei

1) Lagen der Ebenen gegen die Mittagslinie,
2) Lagen der Ebenen gegen den Horizont und Verflächung gegen eine Weltgegend

betrachtet werden.

Die IIIte Abtheilung

enthält aber die Anwendung dieser Bestimmung

1) Auf die Bestimmung der Lage der Durchschnittslinie, und

2) auf die Bestimmung sich durchschneidender Ebenen.

Ite Abtheilung.

§. 4.

1) Längenmaaße zu kennen, um zu wissen, wie man sich in dieser Schätzung zu üben habe.

Hierbei beschäftiget uns also

§. 5.

a) Kenntniß der Maaße.

Das allgemeine Maaß beim Bergbaue, das bei allen andern Maaßen zum Grunde liegt, ist

α) der Fuß, und in Sachsen, die sächsische Elle.

Dieses Maaß wird vorzüglich zu Maschinen- und Bauanstalt-Bestimmungen gebraucht. Man nennt es auch Werkmaas.

Nach diesem Maaße sind die Schmiegen eingerichtet, die sich ein jeder Bergmann anschaffen muß, und ohne die er nie anfahren darf.

Das wichtigste Maaß beim Bergbaue ist

β) das Lachtermaaß.

Es stammt auch vom Fußmaaße ab.

Ein Lachter = 7 Fuß oder $3\frac{1}{2}$ Elle.

Die Abtheilung in Zolle weicht beim jetzigen Lachter ab.

Das Lachter nämlich hat 80 Zoll.

Nun berechne man aber die 7 Fuß oder $3\frac{1}{2}$ Elle eines Lachters; so wird man, da jede Elle 24 Zoll hat, 84 Zoll erhalten. Nun sind aber die 80 Lachterzolle gleich 84 Ellenzollen; mithin sind die Lachterzolle größer, als die Ellenzolle.

Man rechnet beim Lachter gewöhnlich nach Achtellachtern und Zollen.

γ) Das Gruben- oder Feldmaaß, als:

1) 1 Fundgrube = 60 Lr.
2) 1 Maaße = 40 Lr.
3) 1 Vierung = 7 Lr.

δ) Acker- oder Territorialmaaß.

Noch hat man in Freiberg bei der Messung der Schächte

ε) die Fahrten, als ein eigenes Maas, wenn deren eine 24 Schuh = 12 Leipziger Ellen, lang ist.

§. 6.

Ferner beschäftiget uns bei dem Längenmaaße, um solches schätzen zu lernen.

b) Uebung in Bestimmung solcher Größen, und ein richtiges Augenmaaß.

Das Anhalten bei Bestimmung solcher Größen ist aber vielfach.

Bei den Lachtern sind es die Schritte, deren 3 Ein Lachter ausmachen, und nach denen die Bestimmung bei langen Strecken hinlänglich ist.

Gewöhnlich haben in Sachsen die Schächte und Gezeugstrecken eine bestimmte Tiefe; und ist dieses, so darf man sich darauf verlassen.

Sicherer ist es noch, das Anhalten von den Fahrten herzunehmen.

Meistentheils, und fast immer, sind die Fahrtsprossen Einen Fuß auseinander; also kann man in Freiberg nach den Fahrsprossen gehen; aber auch nach halben Fahrten, da meistens in den Gruben halbe Fahrten angebracht sind.

Vier gewöhnliche Spannen sind gleich Einer Elle.

Die ganz ungezwungene, bequeme Auseinanderspannung der Arme, die ohne Anstrengung geschieht, ist gleich 3 Ellen.

Die Uebung in solchen Bestimmungen erlangt man, theils durch Anschreitung mehrerer Längen, theils durch's Nachmessen, indem man sich selbst seine Schritte abmißt, und nach diesen rechnet, oder blos sich an ein richtiges Augenmaaß gewöhnt, so, daß man bei Einem Lachter nur selten über einen Zoll fehlt, und bei 100 Lrn. nicht über 5 Lr.

Um sich in Bestimmung dieser Größen zu üben, ist es gut, wenn man sowohl in der Stube, als auf dem Felde beim Spazierengehen sich gewisse Höhen und Längen abzeichnet, die man immer vor Augen hat, um sich dadurch das Maaß desto besser in das Gedächtniß einzuprägen.

§. 7.

ad §. 3. sub 2.

Das 2te, was ein practischer Bergmann nöthig hat, um sich kürzlich ein so viel möglich richtiges Bild von den Lagerstätten und den darauf getriebenen Grubenbauen zu machen, ist Kenntniß der Winkelmaaße, Kenntniß der Mittel und Anhaltungsgegenstände und Kenntniß der Uebungsmethode in Schätzung der Winkel.

§. 8.

Diese Winkelmaaße sind zweierlei; nämlich Grad und Stundenmaaß.

§. 9.

Das Gradmaaß ist ein in 360 Grade getheilter Zirkel. Mehrentheils bedient man sich aber statt des ganzen Zirkels, des halben, der in 2mal 20 Grade getheilt, mit einem Lothe versehen, und unter dem Namen des Gradbogens bekannt ist.

§. 10.

Das Stundenmaaß, das ein in 2 mal 12 getheilter Zirkel ist, ist nur ein abgekürztes Gradmaas, indem es in jeder Stunde 15 Grade hat, auch unter dem Namen Compaß hinlänglich bekannt ist.

§. 11.

Wir haben 2 Mittel, oder Anhaltungsgegenstände, um die Winkelmaaße, und alle beim Bergbaue vorkommende Ausdehnungen zu bestimmen.

Die Bestimmungen des Bergmanns richten sich blos nach Linien und Flächen, die wir uns als eben denken, also auf Linien und Ebenen.

Die Gänge stellen wir uns als ebene Flächen, und die Grubenbaue als auf diesen Flächen gezogene Linien vor. Wollen wir daher die Lage einer Fläche sicher bestimmen; so müssen wir zwei andere bestimmte Ebenen haben, gegen welche wir diejenigen Ebenen, deren Lage wir wissen wollen, vergleichen und Achtung geben, welchen Winkel unsere vorliegenden (der Lage nach uns bis jetzt noch unbekannten) Ebenen gegen diese beiden

Ebenen machen. Diese zwei bestimmten Ebenen sind auch unsere Mittel oder Anhaltungsgegenstände, einen Winkel zu messen. Diese sind:

1) die Mittagsebene und
2) die Horizontalebene.

§. 12.

ad 1.

Die Mittagsebene, die wir uns als senkrecht denken, wird durch die Schwere der Körper, und also durchs Loth bestimmt.

Da der Mittag just das Mittel, oder die Hälfte des Tages ist und durch die Stunde bestimmt wird, wo die Sonne über uns am höchsten steht: so ist dieser Punct der Mittagspunct. Denke ich mir nun einen stehenden Punct durch den, der für mich der Mittagspunct ist; so erhalte ich eine senkrechte Ebene, welche den Himmel und die Erdoberfläche schneidet. Diese Ebene ist die Mittagsebene.

§. 13.

Jede Fläche können wir uns vorstellen, als wenn sie aus zweierlei neben einander geordneten parallelen Linien bestünde, die einander vertical schneiden.

Von diesen Linien werden nun die senkrechten (oder die Ausdehnung in der Länge) nach der Mittagsebene bestimmt.

Diese Ausdehnung in die Länge heißt beim Bergmanne, beim Gange das Streichen; und ihre Verhältnisse gegen die Mittagslinie bestimmen, heißt: das Streichen des Ganges abnehmen.

§. 14.

ad §. 11. sub 2.

Die Horizontalebene.

Nach dieser bestimmen sich diejenigen Linien, oder Flächen, die die senkrechten vertical schneiden (d. h. die Ausdehnung in die Breite). Diese Arbeit heißt das Abnehmen des Fallen des Ganges.

Auch die Horizontalebene wird durchs Loth abgenommen;

denn sie steht ja auf den senkrechten Linien senkrecht. Diese beiden giebt uns die Natur an allen Orten gleich und bestimmt.

§. 15.

Die Kenntniß der Uebungsmethode im Schätzen ist aber folgende:

a) Ich muß die Eintheilung des Stundenringes des Compasses völlig im Kopfe haben, auch wissen, wie ich die Stunden zählen soll. Man zählt sie nämlich von der Linken zur Rechten, nach dem Laufe der Sonne, wie die Stunden auf den Uhren verzeichnet sind. Ich muß ferner genau wissen, welche Stunden zu den Achteln des Ringes genau gehören, d. h. welche Stunden zu den Morgen- und Spaat-Gängen, zu den flachen und stehenden gehören und passen.

§. 16.

b) Man muß sich in der Winkelschätzung üben, besonders der rechten Winkel und der Octanten (der halben rechten Winkel, der Winkel von 54°) besonders muß man die Stundenwinkel oft nach dem Augenmaaße schätzen.

§. 17.

c) Man muß sich gewöhnen, den Mittag, d. h. den Mittagsstand der Sonne aufzusuchen, an jedem Orte, wo man ist, besonders wenn man wo wichtige Untersuchungen anstellt, und auf Reisen. Dieses hilft außerordentlich viel, und dieses kann man das ganze Jahr hindurch thun. Auch den Sonnenstand zu anderer Zeit muß man beobachten, sich genau die Zeit merken, und den Winkel, den die Sonne zu dieser Zeit macht; denn auf diese Art kann man die Mittagslinie gleich finden.

Zu dem Ende kann man sich auch in der Stube die Mittagslinie verzeichnen, und nach derselben die Lage der Gassen, der Wände u. s. w. beurtheilen. Ueberall, wohin man kömmt, bekümmere man sich um den Mittagsstand der Sonne.

Hat man sich so durch alle diese Beschäftigungen über Tage geübt, ohne Compaß da fortzukommen; so versuche man es nun auch in der Grube, da ist es aber schwerer.

Man gelangt darzu auf folgende Art: So wie ich einfahre, beobachte ich die Lage (nicht, wie einige sagen, das Strei-

chen des Haspels). Ich merke mir genau, wie er steht; denn der Schacht geht immer in der nämlichen Richtung fort; wenn ich aber auf's Füllort komme; so repetire ich die Lage des Schachts. Nun fahre ich entweder wieder in einen Schacht hinein, bemerke darinnen wieder genau seine Lage, und vergleiche sie mit der des vorigen Schachts; oder ich fahre nach dem Orte fort; da bemerke ich wieder genau, nach welcher Weltgegend ich fahre, und wo ein Winkel kömmt, da schätze ich ihn, erst nach dem Augenmaaße, und, wenn es nöthig ist, denn nach dem Compasse, vergleiche die Richtung der nun erhaltenen Linie mit der vorigen, sehe, ob es noch der nämliche Gang ist, oder, ob er, z. B. aus einem Morgengange zum Spaatgange geworden ist, und so fahre ich fort.

IIte Abtheilung.

Diese enthält die Bestimmung der Lagen der beim Bergbaue vorkommenden Ebenen.

§. 18.

Hierbei ist zu betrachten:

1) Die Lagen der Ebenen gegen die Mittagslinie, oder die Bestimmung des Streichens der Gänge.
2) Die Lagen der Ebenen gegen den Horizont, und Verflächung gegen eine Weltgegend, oder die Bestimmung des Fallens der Lagerstätte.

§. 19.

ad 1.

Die Bestimmung des Streichens und vom Streichen der Ebenen überhaupt.

Das, was hier gesagt werden wird, ist eigentlich locale Bestimmung der Lagen der Flächen überhaupt, nicht der Gänge, aber diese werden hier nur gewählt, weil sie diejenigen Flächen sind, bei denen die Bestimmuug ihrer Lage am öftersten vorkommt, und alles, was hier von ihnen gesagt werden wird, gilt auch von anderen Flächen.

§. 20.

Die Lage der Ausdehnung eines Ganges in die Länge, heißt man sein Streichen; denn man denkt sich den Gang als ein thätiges Wesen, und von dieser Vorstellung sind alle technischen Ausdrücke des Bergmanns für die Gangverhaltnisse entlehnt.

Um aber das Streichen eines Ganges abnehmen zu können, muß man eine fixe, oder vielmehr eine bestimmte und bekannte Linie haben. Diese ist die Mittagslinie, die jeder Ort für sich hat. Diese Linie kann der Bergmann auffinden, da sie ihm zum Abnehmen des Streichens des Ganges brauchbar ist.

Man kann die Mittagslinie zwar genau auffinden; allein dieses ist bei dieser Bestimmung nicht nothwendig, sondern hier findet man sie blos nach dem Augenmaaße; dieses kann man, wenn man, wie vorgedacht, weiß, an welchem Orte am Himmel die Sonne zu Mittage steht. Daher ist es gut, sich in jeder Gegend den Mittagspunct bekannt zu machen.

§. 21.

Wie die Magnetnadel entdeckt wurde, stand sie etwas gegen Nord, dann wendete sie sich zuerst in die Mittagslinie, und nun hat sie sich wieder ohngefähr 20° gegen West gewendet. Dieses Mittel, die Magnetnadel zur Bestimmung der Mittagslinie zu gebrauchen, ist genau genug. Die ganze Vorrichtung darzu heißt der Compaß.

Sobald man nämlich diese Eigenschaft der Magnetnadel merkte, stellte man sie in eine runde metallene Büchse von Messing. In dem Centro dieser Büchse richtete man einen harten stählernen, spitzigen Stift auf, der oben sehr spitzig seyn mußte, damit die Magnetnadel, die man auf selbigen setzt, auch bei einer geringen Friction sich bewege.

§. 22.

Die Magnetnadel selbst ist eine eiserne Nadel, die magnetisirt ist und von willkührlicher Form. In der Mitte hat sie ein Hütchen, d. h. eine conische Vertiefung, mit der sie auf den Stift gesetzt wird. Oben über der Büchse befindet sich ein Glas.

Nun befindet sich aber an diesem Instrumente noch eine Vorrichtung zur Messung der Winkel, deswegen ist unter dem Glase ein Ring angebracht; denn, wie bekannt, wird der Kreis zur Messung der Winkel gebraucht. Diesen Ring theilt der Bergmann, statt daß man sonst den Kreis in 360 gleiche Theile theilt, in 2 Hälften, und jede Hälfte in 12 gleiche Theile oder Stunden.

Diese Eintheilung in Stunden ist von der Tageszeit hergenommen; denn die Tageszeiten werden ja auch nach dem Stande der Sonne bestimmt.

Kästner widerspricht der Richtigkeit des Compasses und seiner Eintheilung, und widerräth den Gebrauch desselben beim Bergbaue. Er war aber damit nicht hinlänglich bekannt.

§. 23.

Da aber dieser Gebrauch der Magnetnadel erst gegen das 14te Jahrhundert erfunden wurde, der Bergbau aber ungleich älter ist; so war auch die Bestimmung des Streichens der Gänge noch lange vor dem 14ten Jahrhunderte nöthig, besonders in Gegenden, wo es viele und sich durchkreuzende Gänge giebt. Wie half man sich denn damals?

Auch da gebrauchte man die Mittagslinie, und hatte eine, obgleich einfache Vorrichtung, die das Abnehmen nach der Mittagslinie erleichterte.

Man dachte sich nämlich einen aufgerichteten Körper, z. B. einen Baum, Thurm, eine Stange u. dergl. Man dachte sich ferner die Sonne im Mittage — und das konnte man alle Tage zu Mittage thun — und nun wußte man, daß der Schatten, den dieser Körper zu Mittage wirft, mit der Mittagslinie übereinkömmt. Die Richtung dieses Schattens nahm man also für die Mittagslinie an. So ist es auch mit dem Compaß. Man denke sich z. E. in das Centrum des Compasses einen aufgerichteten Stab, und die Sonne im Mittage; so würde die Sonne in Null fallen, d. h. in die 12te Stunde. Stünde aber die Sonne nicht im Mittagspuncte, sondern wäre es Abend; so würde der Schatten des Körpers in 6 fallen; wäre es früh; so würde der Schatten in 9 fallen.

§. 24.

Wir theilen aber den Stand der Sonne nach Stunden ab; also theilen wir auch den Compaß in Stunden.

Im Sommer wird es um 3 Uhr Morgen, und um 9 Uhr Abend. Daher werden 3 Stunden auf den Morgen gerechnet; von 3 bis 6 Uhr ist's also Morgen, und deswegen sind alle Gänge, die diesem Schatten parallel laufen, Morgengänge.

Um 9 Uhr geht die Sonne im Sommer unter. Der Abend ist also um 9 Uhr aus. Man rechnet aber wieder auf den Abend 3 Stunden: also ist es von 6 Uhr bis 9 Uhr Abend, und alle Gänge, die in diesen Stunden streichen, d. h. die dem Schatten, der diese Stunden abschneidet, parallel laufen, sind Spaatgänge, von spaat, spät; lat. sero.

Die Mittagszeit ist jederzeit um 12 Uhr, und dauert, nach der 3stündigen Eintheilung der Tageszeiten, bis 3 Uhr, und für die Gänge, die in den Stunden 12 bis 3 streichen, hat man den Ausdruck: Stehende Gänge, weil von der Sonne, die den Mittagspunct erreicht hat, gesagt wird: sie stehe im Mittage.

Nun giebt es noch Gänge, die von 9 bis 12 Uhr streichen. Für diese einen schicklichen Namen zu finden, war schwer. Endlich fiel man auf den Ausdruck: Flache Gänge, vermuthlich, weil sie die anderen Gänge alle schneiden.

§. 25.

Es giebt aber noch eine 2te Abtheilung des Compasses, nämlich in 2 mal 4 = 8 Viertel, wo jedes Viertel 3 Stunden hat.

§. 26.

Die Anwendung des Compasses, um das Streichen der Gänge zu bestimmen, scheint in Freiberg in Ordnung gebracht worden zu seyn. Denn

1) ist von Freiberg die Markscheidekunst ausgegangen und es hat sich ersteres von hier aus verbreitet.

2) hat man nirgends so nöthig gehabt, das Streichen der Gänge zu bestimmen, als in Freiberg, weil da sich so viele und sich durchkreutzende Gänge finden, wie sonst nirgends;

3) weil es sicher und ausgemacht ist, daß die Freiberger Bergleute die Eintheilung der Gänge in Morgen- und Spaat-Gänge, in flache und stehende eingeführt haben.

§. 27.

Die Benennung Compaß schreibt sich aus dem Lateinischen her, wo Compassus in dem mittleren Zeitalter so viel hieß, als Instrument (der Zirkel).

Schon vor Erfindung des Compasses hatte man vermuthlich Scheiben, worauf die Mittagslinie vorgezeichnet war, mit einem beweglichen Lineal, das man mit der abzunehmenden Fläche parallel stellen konnte. Nach Erfindung des Compasses aber hieß man diesen, wegen seiner Aehnlichkeit mit eben angeführter Scheibe, Compaß-Scheibe.

§. 28.

Der Setz-Compaß unterscheidet sich von dem unsrigen dadurch, daß beim Glase noch ein bewegliches Lineal ist, welches aber deswegen beweglich ist, um solches auf den Winkelring desselben genau parallel mit dem Gange, oder mit der Fläche, die man in Ansehung ihrer Lage in der Länge bestimmen will, zu richten.

Will man also das Streichen eines Ganges nach dem Setzcompasse abnehmen; so läßt man die Magnetnadel auf die 12te Stunde einspielen, hält ihn dann fest, daß sich die Nadel nicht wieder verrückt, lenkt das Lineal parallel, oder nach der Richtung des abzunehmenden Ganges; nun merkt man die Stunde an, die das Lineal abschneidet.

Diese Compasse sind aber jetzt völlig vom Gebrauche ausgeschlossen.

§. 29.

Geschichte des Compasses.

Im Anfange hatte man eine einfache Scheibe, Compassus in dem damaligen Latein genannt.

Nachdem entdeckte man die oft angeführte Eigenschaft der Magnetnadel, und nunmehro wendete man diese an, um die Mittagslinie zu bestimmen. Die Vorrichtung darzu nannte man

nunmehro Compaß oder Scheibe. Eine 2te bald folgende Vorrichtung, war der Setzcompaß. Er heißt deswegen so, weil er bei der Operirung hingesetzt werden mußte, und nicht gehalten werden konnte. Diesen Compaß brauchte man bis gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts. Agricola und Reinhold kennen keinen andern Compaß als diesen. Gegen das Ende des vorigen 18ten Jahrhunderts machte aber ein sehr geschickter sächsischer Bergmann und Markscheider, Balthasar Rösler, der zuletzt Bergmeister in Altenberg war, eine wichtige Veränderung mit dem Compasse. Vorher, wenn der Markscheider operirte, zog er sich eine Schnure, und hielt dann den Compaß an dieselbe an. Dieses Verfahren war unsicher und hielt auf. Rösler dachte also über die Verbesserung dieses Umstandes nach, und fand sie auch wirklich dadurch, daß er an den Compaß ein Gehänge machte, womit er ihn an der Schnure anhieng. Dazu war aber die Veränderung des Compasses selbst nöthig; denn nunmehr mußten die Stunden ganz verändert werden; wo erst 11 stand, stand nun 1, wo erst 10 stand, nun 2.

Dieser so eingerichtete Compaß hieß der Gangcompaß; und er ist eine wichtige Entdeckung. Nunmehr fiel man von selbst darauf, diesen Gangcompaß mit verkehrter Zeichnung auch als Handcompaß zu gebrauchen. Man setzte ihn daher auf eine Tafel, deren Seiten mit der Mittagslinie parallel gehen, und so entstand der jetzige Grubencompaß.

Alle diese hier beschriebenen Arten des Compasses sind Sächsisch, und man bedient sich des sächsischen Compasses an den meisten Orten: vielleicht aus folgenden 4 Ursachen:

1) weil die Sachsen die Markscheidekunst vorzüglich und fast allein bearbeitet haben. Alle beträchtliche Schriftsteller in der Markscheidekunst sind Sachsen, als: Agricola, Reinhold, Rösler, Voigtel, Weidel, von Oppel, Beyer, Kästner und Prof. Lempe. — Alle andere Schriftsteller, als unter den Franzosen: Jean Sayne, du Hamel; unter den Schweden einige in den schwedischen Abhandlungen; unter den Oesterreichischen Teutsch — haben entweder nur sehr wenig, oder nichts von Belang darüber geschrieben, oder es aus sächsischen

Schriftstellern ausgezogen. Etwas Ganzes oder Neues findet man bei keinem dieser Schriftsteller.

2) Sächsische Berglente haben sich an die meisten Oerter verbreitet, wo Bergbau ist, und daselbst den sächsischen Compaß eingeführt; oder wenigstens sind

3) fremde Bergleute nach Sachsen gekommen, haben sich hier gebildet, und den sächsischen Compaß mit nach Hause genommen.

4) Er ist der natürlichste und beste. Der sächsische Compaß ist im Gebrauche in den meisten deutschen Kaiserlichen und in den preußischen Staaten; ferner in Pohlen, Rußland, Frankreich, Italien, Spanien, Norwegen.

Einen von dem sächsischen Compasse abweichenden haben die Engländer, Schweden, und ein Theil der österreichischen Staaten.

Die Engländer, ein Volk, bei welchem Schifffarth eine Nationalhandthierung ist, die also seit langen Zeiten einen Compaß hatten, machten ihren Seecompaß zum Grubencompaß. Dieser Compaß ist nach den Winden in 32° eingetheilt, und ist nicht anders als die Windrose.

Die Schweden, die zwar beträchtlichen Bergbau haben, besitzen sehr wenig Gangbergbau, und wenn sie welchen haben, so sind es doch nur einzelne Gänge. Daher haben sie nicht so gar viel in der Markscheidekunst gethan, auch die Bestimmung des Streichens nicht sehr nothwendig gehabt. Zur Abtheiluug des Compasses haben sie den rechten Winkel genommen. Sie theilen also den Ring in 4 Quadrate und zählen von da nach Graden. Dieser Compaß ist aber für den practischen Bergmann zu complicirt, und er kann damit nicht fortkommen.

Der vordere Theil von Böhmen braucht zwar den sächsischen Compaß, die anderen kaiserlichen Staaten aber haben einen eigenen, der statt in 12 in 24 Stunden getheilt ist, dieses ist aber ganz unnöthig, auch zu weitläuftig; denn die Vertikalwinkel sind einander gleich. Siehe Delius.

Man kann also den Compaß füglich eintheilen

1) in den Deutschen;

a) Sächsischen,

b) Oesterreichischen,
2) den Schwedischen und
3) den Englischen.

§. 30.

Bei der Manipulation mit dem Compasse kommt es auf 3erlei an:

1) daß ich den Compaß söhlich halte;
2) daß ich mir auch die abzunehmende Fläche als söhlich denke, oder mir wenigstens eine söhliche Linie auf derselben denke. Dieses ist besonders auf flachen Gängen in Acht zu nehmen, da man so leicht trügen kann; und
3) daß ich die 12te Stundenlinie voraus halte. Demungeachtet ist es aber gleichgültig, ob ich Nord oder Süd voraus halte; ich bekomme allemal dasselbe Resultat. Da nnn die Seitenflächen des Compasses mit der 12ten Stundenlinie parallel gehen; so darf man nur diese mit der abzunehmenden Fläche parallel halten.

Vor der Operation muß man aber
1) prüfen, ob die Nadel nicht faul sey, oder hängen bleibe;
2) muß man sich in Acht nehmen, daß man kein Eisen in der Nähe hat.

§. 31.

Auf die Eintheilung des Compasses in Stunden beziehen sich, da sie von den Tageszeiten hergenommen ist, auch einige andere Ausdrücke, nämlich; wenn der Bergmann sagt: dieser Gang streicht zeitig oder spät.

Es ist nämlich dem Bergmanne nicht allemal genug, zu sagen: dieses ist ein Morgengang, dieses ein Flacher. Die Stundenbestimmung ist ihm noch zu fein; er muß daher ein Zwischenmittel ergreifen, das auch ziemlich kurz ist. Er sagt nämlich von einem Gange, der sich dem vorhergehenden nähert: Er komme zeitig, und von dem, der sich dem folgenden nähert: er komme spät; z. B. ein Spaatgang der Stunde 6 bis 7 streicht, kommt zeitig; der Stunde 8 bis 9 streicht, kommt spät, der Stunde 6 streicht am zeitigsten, der Stunde 9 streicht, am spätesten.

Für diese Ausdrücke braucht der Bergmann promiscue oft diese beiden hoch und niedrig; niedrig wird dem zeitigen und hoch dem späten subſtituirt.

Dieſe letzteren 2 Ausdrücke beziehen ſich auf die Höhe der Zahlen.

§. 32.

Die Abweichung der Magnetnadel beträgt ohngefähr $\frac{5}{4}$ Stunden gegen Abend. Dieſe Hauptabweichung weicht auch noch bisweilen in ganz kleinen Winkeln ab; aber dieſe kleinen Abänderungen intereſſiren den Bergmann ganz und gar nicht, wohl aber den Markſcheider; doch inſofern intereſſirt ſie uns, daß ſonſt hohe Morgengänge jetzt flache Gänge ſind. Man findet daher oft auf einer Grube Gänge, die nicht ganz in derſelben Stunde ſtreichen, als ſie ſtreichen ſollten, wenn ſie den ihnen beigelegten Namen mit Recht verdienen ſollten. Man findet z. B. auf mancher Grube einen Spaatgang, der Morgengang heißt; dieß kommt aber von der Abweichung der Magnetnadel her. Damals, als man den Gang auffand, war er wirklich ein Morgengang, jetzt aber, da ſich die Stunde mit der Magnetnadel verändert hat, iſt er ein niedriger Spaatgang.

§. 33.

Auf der Abweichung der Magnetnadel beruhen auch die Ausdrücke: Obſervirtes Streichen, d. h. derjenige Winkel, den eine Linie mit dem Stande der Magnetnadel macht. Reducirtes Streichen, d. h. derjenige Winkel, den eine Linie mit der wahren Mittagslinie macht.

§. 34.

Zweitens beſchäftiget uns nun die Lage der Ebenen gegen den Horizont und Verflächung gegen eine Weltgegend, oder die Beſtimmung des Fallens, d. h. Beſtimmung der Lage der Ausdehnung in die Tiefe.

Hier denkt man ſich den Körper, deſſen Fallen man beſtimmen will, auch als eine gerade Linie.

§. 35.

Zur Angabe des Fallens ist zweierlei nöthig:

1) der Winkel, den die Fläche, deren Fallen man abnehmen will, mit einer Horizontal-Ebene macht. Der Winkel wird nach Graden des Kreises bestimmt, aber man braucht darzu nicht den ganzen Kreis, sondern nur einen Quadranten desselben. (S. Figur I.)

Wir zählen von o bis 90°, die Schweden aber gerade umgekehrt. Dieses ist aber ganz widersinnig, und kommt vermuthlich daher, daß sie diese Eintheilung, die sie von den Sachsen entlehnten, verkehrten.

2) Die Weltgegend, wohin sich der Gang neigt.

Bei der Bestimmung der Weltgegend konnte man sich der allgemeinen Eintheilung in Ost, WestSüd, Nord, NordOst, SüdOst, NordWest, SüdWest bedienen, aber diese wäre zu weitläuftig, auch würde man sich irren, da bisweilen bei einem Gange 2 Weltgegenden statt finden können, nach welchen er sich zuneigen kann. Es hat daher der Bergmann für das Fallen des Ganges einen ganz kurzen Ausdruck, nämlich; rechtfallend und widersinnig fallend. Dieser Ausdruck ist local. Er ist in Freiberg entstanden; er bezieht sich darauf, wohin die meisten Gänge fallen.

Das richtige und sichere Anhalten hierbei ist: jeder Gang, der zum Theile, oder ganz nach West fällt, ist rechtfallend, derjenige aber, der ganz, oder zum Theile nach Ost fällt, ist widersinnig fallend.

§. 36.

Der stehende Gang fällt ganz entweder in Morgen, oder in Abend.

Der Flache und der Morgengang fallen so ziemlich in Morgen, oder in Abend.

Der Spaatgang fällt wenig in Morgen oder in Abend, weil er sein Streichen nach Morgen, oder nach Abend hat, und der Spaatgang, der Stunde 6 streicht, fällt ganz und gar nicht nach Morgen oder nach Abend, sondern entweder gegen Mitternacht, oder gegen Mittag.

Diejenigen Spaatgänge, die gegen Mittag fallen, fallen auch zugleich noch allemal ein wenig gegen Abend. Daher gilt hier die Regel: Alle nach Süd fallende Spaatgänge sind rechtfallend; denn sie fallen alle zugleich ein wenig nach West; hingegen alle nach Nord fallende sind widersinnig fallende.

Die Bestimmung des Fallens ist aber dem Bergmanne eben so wichtig, als die Bestimmung des Streichens, theils um sich von der Lage der Lagerstätte und Grubenbaue eines Gebäudes eine richtige Vorstellung zu machen, theils zur Orientirung.

Die Streichungs-Bestimmung muß aber der Fallungsbestimmung vorausgehen.

§. 37.

Man muß sich aber auch üben, das Fallen eines Ganges sogleich aus freier Hand zu bestimmen.

Dieses geschiehet dadurch, daß man

1) das Winkelmaaß des Fallens schätzen lernt,
2) daß man sich übt, zu bestimmen, ob ein Gang rechtfallend, oder widersinnig fallend sey. Es liegt dieses schon meistens in der Benennung der Gänge. So sagt man z. B.: dieses ist der rechtfallende Gottlob Spaatgang. Aber man muß dieses auch selbst bestimmen können.

Bei Bestimmung des Fallens nehme ich Sohle und Firste zu Hülfe. Fahre ich z. B. auf einem Stehenden auf, und setzt ein Spaatgang über, der zuerst in der Firste hereinkömmt, so ist's ein rechtfallender; kommt er aber zuerst auf der Sohle; so ist's ein widersinniger.

§. 38.

Mit den Ausdrücken: rechtfallend und widersinnig fallend verbindet man nicht überall einerlei Begriffe.

In Ungarn braucht man diese Ausdrücke so, daß sie nicht nur ganz unzweckmäßig, sondern auch sogar schädlich sind; denn sie sind nicht nur völlig überflüssig und entbehrlich, sondern machen auch die Bestimmung ohne Noth weitläuftig.

Bei ihnen nämlich heißt **widersinnig** derjenige, der ins Gebirge hineinfällt, und **rechtfallend** derjenige, der mit der Verflächung des Berges, oder des Gebirges parallel läuft. Diese beiden Ausdrücke gebrauchen sie nicht nur für Lager, sondern auch für Gänge.

Zweiter Abschnitt.

§. 1.

Dieser enthält die Anwendung der für den practischen Bergmann aus der Geognosie herzuleitenden Sätze nicht nur auf die Beurtheilung der bauwürdigen Lagerstätte nutzbarer Fossilien und Aufsuchung derselben; sondern auch auf die zweckmäßige Betreibung der Grubenbaue auf solchen.

§. 2.

Bei Anwendung dieser Sätze haben wir besonders auf 3erlei Rücksicht zu nehmen; dieses verursacht 3 Unterabtheilungen. Wir haben nämlich dabei:

A.

auf die Beurtheilung der Gebirge und der in denselben befindlichen bauwürdigen Lagerstätte nutzbarer Fossilien,

B.

auf die Aufsuchung der in den Gebirgen vorhandenen besonderen Lagerstätte nutzbarer Fossilien, und

C.

auf die zweckmäßige Veranstaltung der Baue auf denselben
Rücksicht zu nehmen.

§. 3.

ad A.

Bei der Beurtheilung der Gebirge und der in denselben befindlichen bauwürdigen Lagerstätte nutzbarer Fossilien müssen wir blos im Allgemeinen die Gebirge, theils nach ih-

rem Innern, theils nach ihrem Aeußern beurtheilen.

§. 4.

Was nun

1) die Gebirge in Ansehung des Innern und der verschiedenen Arten derselben betrifft, und was man sich in jedem Falle von ihnen zu versprechen hat; so kann man auf Folgendes mit Gewißheit rechnen:

§. 5.

a) Vulcanische Gebirge sind die, welche den practischen Bergmann am wenigsten interessiren, und blos der Tuff und der Bimsstein sind die in denselben vorkommenden nutzbaren Fossilien.

§. 6.

b) Aufgeschwemmte Gebirge liefern im niedern Lande fast immer blos Gattungen von Eisenstein, bituminöses Holz und etwas Salzquellen.

In den in großen Thälern liegenden Seifengebirgen, als der 2ten Lagerstätte von aufgeschwemmten Gebirgen, findet sich Zinn, Gold und Platinsand, so wie auch einige Arten von Edelgesteinen, Thon, Lehm, Sand und vielleicht einige größere Stücke von Sandsteinen.

§. 7.

c) Mehr als alle beide erst ersterwähnte sind Flötzgebirge der sorgfältigen Aufmerksamkeit des Bergmanns würdig. Außer Steinkohlen, Steinsalz und Gips, Zinn nie und selten Silber; blos in den älteren Flötzgebirgen Blei, Kupfer, Eisen, Kobolt, Queckfilber und selbst Blende und Gallmey finden sich in denselben Kalkstein aller Art und bituminöses Holz.

Metalle finden sich vorzüglich in den älteren Flötzgebirgen sowohl auf Flötzen, als auf Gängen. Auch ein Theil Edelgestein findet sich in denselben.

§. 8.

d) Uranfängliche Gebirge sind besonders für den Berg-

bau die wichtigsten und reichsten. Alle Metalle, ohne Ausschluß, werden in denselben angetroffen. Gold und Silber kommt vorzüglich in ihnen vor. Kupfer und Blei, Eisen, Kobolt, Zink, in eben so großer Menge, als in Flötzgebirgen.

Das Zinn, der Wismuth, das Spießglaserz, Arsenik und Molybden-Erze sind es, die sich ganz allein in ihnen finden, und zwar blos auf Gängen. Auch Kalkstein trifft man in ihnen an. Dachschiefer und Wetzschiefer, vorzüglich aber Porzellan-Erde findet sich wohl auch in Flötzgebirgen, am meisten aber in uranfänglichen. Auch Serpentinstein gehört unter die in den Urgebirgen befindlichen nutzbaren Fossilien.

§. 9.

2) Die Beurtheilung der Gebirge nach ihrem Aeußern.

Was die Beurtheilung der in den Gebirgen befindlichen Lager und Flötze betrifft; so läßt sich bei der Betrachtung des Aeußern der Gebirge über dieselben wenig oder nichts sagen; desto mehr aber von den Gängen. Hier finden folgende Regeln immer den meisten Glauben, und das mit Recht.

§. 10.

a) Von sanft ansteigenden, wenig durchrißten und mit Schluchten und Gründen durchzogenen Gebirgen hat der Bergmann sich immer viel zu versprechen. Die meisten und wichtigsten Erzgebirge und jetzo betriebenen Grubenbaue geben hiervon den deutlichsten Beweis, so z. B. die Gegend um Freiberg, die um Marienberg, der Fastenberg zu Johanngeorgenstadt, die Erzbaue auf dem Harze bei Zellerfeld und dem Andreasberge und andere. Deswegen ist es aber nicht unfehlbar, daß alle solche sanft ansteigende Gebirge voll Erzführender Gänge sind, so wie man auch nicht behaupten kann, daß steile und zerstückte Gebirge nie von Gängen durchschnitten wären, und sich nie in denselben reiche Erzlager befänden.

Mehrere Hoffnung aber und mehrern Grund bauwürdige Lagerstätte in ihm zu vermuthen, giebt ein solches sanftes Gebirge in geognostischer Hinsicht, und die Regel: daß sich von diesem mehr, als von andern Gebirgen versprechen läßt, bleibt immer wahr.

b) Ferner geben tiefe Thäler und die an denselben befindlichen Seiten des Gebirges öfters sehr ergiebigen Bergbau. Beispiele hiervon sind die Berggebäude zu Scharfenberg, ingleichen bei Annaberg, zu Joachimsthal, und der Niclasberg in Böhmen.

c) Je regelmäßiger die Schichten der Gebirgsmassen sich zeigen; je mehr sind sie zu Gängen geschickt, und je mehr läßt sich von ihnen hoffen.

§. 11.

Wir kommen nun zur 2ten Unterabtheilung; nämlich:

ad B.

zu der Aufsuchung der Lagerstätte nutzbarer Fossilien in den Gebirgen.

Hierbei hat man auf 3erlei zu sehen:

1) Ob diese Aufsuchung der Lagerstätte in unbebautem und unverritztem Gebirge, oder

2) in solchem, wo bereits auflässiger und darnieder liegender, oder endlich

3) in solchen, wo gangbarer Bergbau ist, vorgenommen werden soll.

§. 12.

ad 1.

Bei Aufsuchung der Lagerstätte in unbebauten und unverritzten Gebirgen hat man ein doppeltes Anhalten:

a) die Entblösung der Lagerstätte selbst, als die näheren Anzeigen, und

b) entferntere Spuren und Anzeigen.

§. 13.

ad 1. a.

Bei der Entblösung der Lagerstätte ist das Aufsuchen derselben besonders nothwendig.

Dieses geschieht durch Begehung und Beaugenscheinigung des Gebirges.

Hierzu ist besonders das Auge gut zu gewöhnen, und man muß keinen Spatziergang, keine Reise, auch die, welche nicht in dieser Absicht unternommen wird, vorbeigehen lassen, ohne auf dergleichen Acht zu geben.

§. 14.

Bei dieser Aufsuchung der Lagerstätte ist aber besonders Acht zu geben:

α) Auf die Art ihres Vorkommens, da, wo sie zu Tage ausgehen, d. i. auf ihre Ausstreichungslinie, auf ihr Fallen und auf ihr Verhalten in einzelnen Distanzen.

β) Sind die verschiedenen Arten von Entblößungen immer genau zu beobachten, und es ist jede Gelegenheit zu benutzen, um sich bei denselben umzusehen.

§. 15.

ad β.

Diese Entblößungen sind besonders wieder zweierlei:

α) natürliche. Es gehören hierher alle die, welche durch Regengüsse, Wolkenbrüche, Flüsse in den Thälern, durch Bergstürze, Windbrüche, Abschwemmung von Wassern, Fuhrwegen und dergl. entstehen, durch welche die Damm-Erde, unter welcher die Gänge versteckt liegen, weggeschafft wird.

b) künstliche Entblößungen, denen wir öfters auch die vortheilhaftesten Entdeckungen zu verdanken haben. Diese werden öfters veranlaßt durch Grabenführungen, Grundgrabungen zu Häusern und Planirungen, durch welche alle die Damm-Erde weggeschafft wird. Noch mehr nützliche Entblößungen schaffen Brunnengrabungen und Steinbrüche aller Art

§. 16.

ad 1. b.

Die entfernteren Anzeigen oder Spuren leisten

uns bei Aufsuchung nutzbarer Fossilien in unverritzten Gebirgen eben so gut hülfreiche Hand, als die Entblößungen selbst.

§. 17.

Die vorzüglichsten und sichersten sind folgende:

I) Streife oder gefärbte Streife, die sich auf der Oberfläche der Gebirge öfters längst denselben hinziehen. Man findet dieselben theils von rother und bräunlicher, mehr oder weniger ausgezeichneter Farbe, die, so wie das Streichen der Gänge, sich auf dem Gebirge fortziehen. Sie rühren, wie man leicht vermuthen kann, von den Gängen her, und ziehen sich von diesen durch den Gems und dann durch die Damm-Erde in die Höhe. Die von den bei den Gängen befindlichen Klüften entstehenden Dünste, die immer etwas von aufgelösten Gangtheilen mit sich führen, mögen die Ursache der Färbung des Gemses sowohl, als der Damm-Erde und der Oberfläche des Erdbodens seyn.

§. 18.

II) Geschiebe, sind auch eine sehr wichtige Anzeige von den in der Nähe befindlichen Lagerstätten.

Geschiebe sind nämlich von solchen Lagerstätten losgerissene Stücke, die in und auf der Oberfläche der Gebirge, besonders in den Thälern und Schluchten liegend gefunden werden. Sie rühren meistens von großen Zerstörungen und Zerrüttungen, die die Gebirge erlitten haben, zuweilen und öfters von Wasserfluthen und dergl. Zufällen her.

§. 19.

ad II. §. 18.

Man hat aber bei Auffindung derselben auf viererlei Rücksicht zu uehmen:

1) Aus was bestehen die Geschiebe; und aus was müssen sie bestehen, wenn wir von ihnen auf eine in der Nähe sich befindende Lagerstätte von nutzbaren Fossilien schließen sollen?

Sie bestehen entweder aus nutzbaren Fossilien selbst. Diese müssen nicht gerade Erzarten seyn; sondern es können auch andere nutzbare, unsere Aufmerksamkeit verdienende Fossilien seyn;

oder sie bestehen aus Gangarten, die mit Erzen brechen. So verspricht eine schöne Art von Flußspath oder Quarz nicht wenig.

§. 20.

2) Hat man bei den Geschieben auf ihre Authenticität, d. i. ob sie von Lagerstätten herrühren, die zu Tage ausgehen, oder ob sie sich nur zufällig da befinden, Rücksicht zu nehmen. Dieses letztere geschieht durchs Verlieren, und dergl. auf verschiedene Art, z. B. durch Erzfuhren, welche Pochgänge in die Wäsche bringen.

Man untersucht alsdann weiter:

α) Ob es Orte sind, wo sie zufällig können hingekommen seyn; z. B. ob ein Fuhrweg dahin geht.

β) Ob mehrere weiter nach der Erstreckung zerstreut sind; oder ob sich welche vielleicht nur in einer kleinen Strecke befinden, und blos durch einen Zufall dahin gekommen sind.

γ) Entsteht die Frage: Woher sind diese Geschiebe? Sie kommen immer von den höhern Puncten auf die tiefern, oder in die Thäler und Schluchten.

δ) Muß man darauf sehen; woher sie seyn mögen. Dieses kann man aus ihrer Scharf- oder Stumpfeckigkeit beurtheilen; denn je stumpfer und abgerundeter die Ecken sind, einen desto größern Weg haben die Geschiebe zurückgelegt und desto weiter ist die Lagerstätte dieser Fossilien zu suchen.

Wenn wir nun genau untersucht haben, ob diese Geschiebe wirklich losgerissene Stücke von einer Lagerstätte sind, und wir haben sie als solche befunden; so gehen wir diesen Geschieben nach bis in die höchsten Puncte, wo dieselben herzukommen scheinen. Finden wir da nicht den Ort ihrer Entstehung; so müssen wir immer die Seiten des Gebirges, von denen sie ebenfalls können herabgeführt seyn, untersuchen, und besonders selbst mit auf die an den Seiten des Gebirges befindlichen Schluchten unser Augenmerk richten, wo wir dann unsere Untersuchungen nie ohne einigen glücklichen Erfolg anstellen werden.

§. 21.

III) Guhren sind entferntere Spuren, die auf Lagerstätte nutzbarer Fossilien schließen lassen.

Eisen verrathende Guhren sind bräunlich, und Kupfer verrathende grünlich.

Steinkohlen verrathen sich bei ihrem Ausgehen meistens durch fette Erden, öfters durch Hervordringen einer Art von Bergöl, auch braune eisenschüssige Guhren.

§. 22.

IV) Seltener können wir aus Quellen einige nahe liegende Lagerstätte von Fossilien vermuthen,

§. 23.

V) mehr aber aus Sänden, die Erz und Metalle enthalten; denn diese haben ihre Entstehung doch gewiß der Abreißung von höher liegenden entfernteren Lagerstätten solcher Metalle zu danken, und lassen mit Recht die Auffindung derselben erwarten.

§. 24.

Blos im Vorbeigehen wollen wir des albernen Mittels gedenken, wegen dessen man sich schämt, daran geglaubt zu haben, und dessen man sich in älteren Zeiten recht häufig bediente, ja sogar darzu verpflichtete Leute hielt, nämlich der Wünschelruthe.

Daß die ganze Sache nichts ist, und die Angaben solcher Leute blos dann eintreffen, wenn sie sich durch das Begehen des Gebirges vorher mit den auf demselben aufsetzenden Gängen bekannt gemacht hatten, die sie durch vorangegebene Mittel gefunden, beweißen die so oft gemachten Erfahrungen. Daß man aber in älteren Zeiten das Aufsuchen der Gänge auf die angegebene natürliche Art wußte, und daß man da, wo man den Bergbau mysteriös behandelte, um den Leuten dadurch die Sache noch wichtiger, und für sie unmöglich zu machen, Gänge aufzufinden, scheint sichern Grund zu haben.

§. 25.

Eben so wenig, als der Gebrauch der Wünschelruthe verdient dasjenige, was man von dem Verdorren der Bäu-

me, dem frühern Schmelzen des Schnees, Erscheinungen von Lichtchen und dergl. sagt, einigen Glauben.

§. 26.

Wir kommen nunmehro

ad §. 11. sub 2.

zu der Betrachtung über Aufsuchung der Lagerstätte nutzbarer Fossilien,

nämlich:

zu der in denjenigen Gebirgen, wo bereits auflässiger und darnieder liegender Bergbau ist.

Auch hier sind bei der Aufsuchung der Lagerstätte sowohl, als bei der Untersuchung der Bauwürdigkeit derselben, die man hier nicht sobald durch Schürfe, als bei der vorigen Art, nämlich in unverritzten Gebirgen, erkennen kann, erstlich alle in der vorigen Abtheilung gegebenen, mehr und minder wichtigen näheren und entfernteren Anzeigen anwendbar.

Außerdem hat man aber noch mehr untrügliche Spuren von altem betriebenen Bergbaue, die auch auf seine mehrere oder mindere Bauwürdigkeit schließen lassen, als da sind:

Halden, Pingen, Pingenzüge, verbrochene Stollnmundlöcher, Schlackenhalden u. s. w.

§. 27.

Von der Wichtigkeit des an solchen Orten getriebenen Bergbaues schließt man:

1) aus der Menge der Pingen und Halden und aus ihrer Größe,

2) daraus, was daselbst gewonnen wurde.

Davon können wir uns sowohl auf den Halden, indem wir die bei dem Auffüllen derselben vorgefundenen Stücke durch Fäustel zersetzen und Spuren von Metallen antreffen, als aus den Schlacken, vornehmlich aber aus den unter denselben befindlichen kleinen Stücken Metall, die sich, wenn sie verwittert sind, bei dem Blei und Zinn, durch einen weißen, bei dem Kupfer durch einen grünen Beschlag verrathen, unterrichten. Man läßt auch wohl selbst mehrerer Gewißheit wegen, dergleichen aufgefundene Stücke probiren, um sich von ihrem Gehalte genau zu unterrichten.

§. 28.

Ueber dieses sucht man auch, jedoch mit möglichster Fürsicht, in solche alte verbrochene Schächte und Stölln zu kommen, (indem man in die Schächte Personen hineinhängt) und selbst bis an den Ort zu kommen, wo der Bergbau verlassen worden, um sich nicht allein von dem Vorkommen der Fossilien, sondern auch von den übrigen Umständen, die zur Bauwürdigkeit etwas beitragen, zu unterrichten.

§. 29.

Außer obengenannten Spuren hat man auch noch Nachrichten. Diese sind entweder mündliche, oder schriftliche und letztere sind wieder gedruckte oder geschriebene.

§. 30.

Unter den schriftlichen Nachrichten ist besonders eine sehr gute Auswahl zu treffen, um sich von einem solchen auflässigen Baue nicht zu viel zu versprechen.

Die Grubenregister sind immer die zuverlässigsten, indem in denselben nicht allein der Zustand des ganzen Baues vor Augen liegt, sondern auch man in etwas erfährt, was daselbst vorgenommen und auf was für Gängen gebauet worden ist.

§. 31.

Auch gehören unter die zuverlässigen, die von den Bergämtern ausgefertigten Aufstände, Muthzettel u. dgl. Allein viele gedruckte Nachrichten sind äußerst falsch, und erheben einen solchen Bergbau höher, als er es verdient.

§. 32.

Mündliche Nachrichten erhält man entweder durch Augenzeugen, worunter man aber wieder eine gute Auswahl treffen, und die, von denen man diese Nachrichten erhält, prüfen muß, oder durch Sagen, die man noch mehr mit Sorgfalt zu überlegen hat.

§. 33.

Auch die Benennung der Orte lassen auf daselbst im Umtriebe gewesenen Bergbau schließen. Ihre Namen zeigen

meistentheils auch das daselbst gewonnene Metall an, z. B. Kupferberg, Bleistadt, Goldkronach, Silberberg, Eisenberg, Goldberg u. a. m.

§. 34.

Ursachen der Auflässigkeit sind Krieg, Pest, Wasserfluthen, üble Wirthschaft, Uneinigkeit der Gewerken und drgl. Dieses ist aber immer noch kein Beweis von der Unbauwürdigkeit der Lagerstätte, und die Bemühung, diese Baue wieder zu gewältigen, vielleicht nicht vergebens; aber geringer Gehalt, Ausbauung, Abschneidung, Auskeilung der Erzlager sind auch oft die Ursachen der Auflässigkeit.

§. 35.

ad §. 11. sub 3.

Die 3te Art der Aufsuchung der Lagerstätte nutzbarer Fossilien und die Untersuchung derselben in Gegenden, wo gangbarer Bergbau ist, beschäftiget uns nun.

Man sucht die Lagerstätte an solchen Orten mit Grubenbauen selbst auf, und zwar Flötze und Lager, wenn sie söhlich oder nur sehr wenig flach liegen, mit Schächten, indem das hier der sicherste Weg ist.

Flötze, Lager und Gänge, die gangweise streichen, untersucht man mit Stölln, und zwar mit bloßen Stölln, wo noch sehr wenig tiefer Bergbau ist; oder mit Strecken, oder mit Oertern (dergleichen die Gezeugstrecken sind) da, wo tief gelöster und beträchtlicher Bergbau ist.

Wollte man bei Aufsuchung dieser Art von Lagerstätten sich auch der Schächte bedienen; so würde man in Gefahr seyn, dieselben entweder nie, oder doch erst bei sehr beträchtlicher Tiefe zu erreichen.

§. 36.

Bei Treibung dieser Oerter ist aber folgendes Anhalten besonders zu empfehlen. Man treibt nämlich in gewissen Entfernungen Flügelörter übers Kreutz, und in derjenigen Richtung, welche das Streichen bauwürdiger Gänge oder auch Lagerstätte überhaupt rechtwinklich kreutzt. Daher kommt es auch,

daß man mit solchen Flügel-Oertern öfters auf tauben Gängen fortgehet. Dieses ist auch die Ursache, warum im Freiberger Reviere alle Versuchörter Spaatgangweise getrieben werden. Denn da in diesem Reviere blos die stehenden, Morgen- und Flachen-Gänge gut thun, die Spaatgänge aber meistens nichts, dagegen aber letztere jenen das Winkelkreutz geben, und man also durch sie jene überfährt; so wählt man sie zu Versuchsstrecken.

Außer obengenannter Richtung ist aber bei Treibung solcher Strecken vorzüglich noch zu empfehlen, daß man sich von allen denjenigen Gängen, die man mit diesen Strecken als gut gefunden, ausführliche Nachrichten sammelt und dieselben auf Revierchärten genau angiebt. So wenig dieses noch bis jetzo geschieht, so großen Nutzen würde es leisten.

Bei Sammlung solcher Nachrichten müßte aber außer der genauen Angabe des Streichens und Fallens der überfahrenen bauwürdigen Gänge, besonders mit bemerkt werden, wie die Gänge einander durchsetzen, und ihre Bestandtheile mit oryctognostischer Genauigkeit bestimmen.

Wir kommen nun

§. 37.
ad C. §. 2.

zu der 3ten Unterabtheilung, nämlich; zu der zweckmäßigen Veranstaltung der Baue auf solchen neu aufgefundenen Lagerstätten, oder, zu den ersten Versuchsarbeiten selbst.

Diese Versuchsarbeiten sind 3erlei:

1) Das Ueberröschen,
2) das Schürfen, und
3) das Bohren mit dem Erdbohrer.

§. 38.
ad 1. §. 37.

Unter Ueberröschung verstehet man die Führung eines tiefen Grabens über die Gebirgsfläche bis nieder auf das Gestein.

Es ist diejenige Art von Versuchs-Arbeiten, welche am

wenigsten und seltensten im Gebrauche, und ganz und gar nicht, oder doch äußerst selten zu empfehlen ist

a) wegen der vielen dabei vorkommenden Schwierigkeiten, als:

α) die beträchtliche Arbeit und der Kostenbetrag,

β) die Hindernisse, die sich da, wo das Gebirge cultivirt ist, entgegen stellen.

γ) die Dammerde, der Gems, auch wohl Lehmlager liegen öfters so hoch, daß man kaum mit einem Graben niederkommen kann, wo es dann nothwendig wird, mit wirklichem Röschen weiter fortzuarbeiten.

δ) Auch die Tagewasser hindern öfters gar sehr, zumal da, wo man sumpfige Gegenden durchröschen muß.

§. 39.

b) Der 2te Grund, warum diese Art Versuchs-Arbeiten so wenig im Gebrauche ist, ist die Entbehrlichkeit derselben.

Denn bei Aufsuchung, oder vielmehr Untersuchung von Flötzen und Lagern ist sie höchst selten von einigem Nutzen; bei Gängen aber, wo man durch einen Schurf ihrem Streichen näher kommt, kommt man weit leichter durch mehrere Schürfe zu seinem Endzwecke, und die Gebirge sind ja immer mit Thälern, Fahrwegen und Schluchten so verritzt und durchsetzt, daß uns diese fast eben die Dienste leisten, wie dergleichen Röschen.

§. 40.

Sollte aber ja zuweilen der Fall eintreten, daß eine solche Versuchsarbeit zweckmäßig und von einigem ausgezeichneten Nutzen vor den andern beiden Arten seyn sollte, wobei es vorzüglich auf das Locale ankommt; so ist folgende Regel:

daß man nicht mit Einer solchen Rösche sich begnüge, sondern zwei sich einander kreutzende führe, oder, welches noch besser ist, vier, wovon zwei sich immer einander gleich laufen, und zwar in einiger Entfernung von einander, und die andern beiden jenen das Kreutz geben.

Von der Manipulation, die, wie bei Führung eines jeden gemeinen Grabens ist, so wie von dem Gezähe, dessen

man sich dabei bedient, und das blos in Lettenhaue, Keilhaue, Kratze und Schaufel besteht, läßt sich weiter nichts sagen.

§. 41.

ad §. 37. sub 2.

Das Schürfen geschieht nicht, um neue Gänge aufzusuchen, sondern blos um sich von dem Vorhandenseyn vermutheter, oder schon in etwas bebauter Gänge in gewissen Gegenden zu versichern, und vorläufig in etwas zu untersuchen.

Die Manipulation bei diesem Schürfen ist auch ziemlich einfach; indem es blos Löcher sind, die nicht eigentlich eine 4eckige Form, wie die Schächte, sondern eine etwas rundere haben, die in der Länge gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Lr. und in der Breite $\frac{3}{4}$ Lr. auch wohl zu Zeiten 2 Lr. lang und 1 Lr. breit sind, nachdem es die Umstände erfordern.

Die Tiefe dieser Schächte ist eigentlich nur so groß, daß 2 Mann einander die Berge zulangen können; zuweilen aber, wenn man seinen Endzweck noch nicht ganz erreicht hat, wird ein solcher Schurf wohl 1 und 2 Lr. tiefer. Aber ganz falsch ist es, wenn man eine größere Versuchs-Arbeit und neuangefangene Grubengebäude, die vielleicht schon ein paar Schächte, einen Tagestolln und dergl. haben, Schürfe nennt, wie in Baiern und Franken.

Die Arbeit wird gewöhnlich von 2 Mann verrichtet, von denen der eine blos arbeitet, der andere zusammenzieht und fördert.

Das Gezäh ist: Keil-Rade- und Lettenhaue, Kratze und Körbe oder Tröge.

Werden die Schürfe etwas tiefer, als 2 Mann sich zulangen können; so wirft man wohl auch Seil und Kübel ein.

§. 42.

Die Anwendung der Schürfe ist verschieden. Man schürft entweder

a) um Puncte auszufinden, wo ein Gang zu Tage ausseht;

b) um das Ausstreichen eines Ganges zu bekommen und zu erfahren, oder endlich auch

c) um einen bekannten Gang in etwas zu untersuchen und genauer mit ihm bekannt zu werden.

Hierbei werden sie meistens etwas tiefer, als gewöhnlich; auch dienen sie zuweilen, um einen neuen Grubenbau von oben nieder anzufangen und vorzurichten, wie denn auch der Fall eintritt, daß ein gewesener Schurf, wenigstens zum Theile, zum Schachte gebraucht wird.

§. 43.

Regeln beim Schürfen.

Wenn ich einen in etwas bekannten Gang durch einen Schurf aufsuchen will; so setze ich den Schurf übers Winkelkreutz, und zwar ins Hangende des Ganges. S. Figur II.

Wenn z. B. der Gang streicht, wie ab, so darf der Schurf nicht, wie e oder u, oder c seyn, sondern er muß wie d ins Hangende kommen; denn e und u würde solchen nicht treffen, und c auch nur zum Theile. Denn wenn ich das Streichen des Ganges nicht schon genau weiß, so kann ich den Schurf, wenn ich ihn nicht auf das Winkelkreutz setze, leicht darneben setzen, und halte ich mich bei demselben nicht mehr ins Hängende, als ins Liegende, so kann der Gang auch wohl darneben sitzen bleiben; greife ich ihn aber auf der Seite seines Hangenden an, so muß ich ihn erschürfen, wenn auch erst bei einiger Teufe.

Kennt man aber den Gang schon ganz nach seinem Streichen, und will man ihn blos untersuchen, und finden, wo sein Mittel ist, und wo er sich am bauwürdigsten zeigt; so kann man die Schürfe auf das Streichen des Ganges selbst, und zwar von 40 Lrn. zu 40 Lachtern setzen, welches die mindeste Entfernnng ist.

§. 44.

Nun noch etwas Weniges über die Beschuldigung: daß unsere jetzigen Bergleute nicht mehr so gern, und so viel schürfen als sonst, besonders in Bezug auf das Freiberger Revier.

Sonst hatte der Bergmann nicht so viel Nebenverdienst, als jetzt; er wählte also die ihm angemessene Beschäftigung. Sonst waren die Gegenden nicht so cultivirt; er brauchte keinen Schurfzettel, keinen Muthschein; brauchte nicht die Schürfe wieder zuzufüllen. Der jetzige Bergmann, noch mehr der Officiant, dessen besondere Pflicht es wäre, begeht nicht mehr so fleißig die Gebirge, um Gänge aufzufinden. Die Leute selbst, die nicht Bergleute sind, sind nicht mehr so baulustig; auch sind in mancher Gegend die Gebirge schon zu sehr untersucht, und die besten und reichsten Gänge, die zu jenen Zeiten so edel zu Tage ausstrichen, ein Erzgeschrei verursachten, und den Bergmann für seine Mühe so reichen Lohn verschafften, sind alle schon abgebaut, und man hat nun in der Tiefe die besten und sichersten Untersuchungs- und Aufsuchungsmittel durch die Strecken- und Flügel-Oerter.

§. 45.

ad §. 37. sub 3.

Die 3te Art der Versuchs-Arbeiten ist das Bohren mit dem Erdbohrer.

Diese ist eine der wichtigsten, ja mit Recht die wichtigste Art zu nennen.

Man kann sich ihrer zwar nicht anders, als bei Flötzen, die söhlich, oder nur etwas flach liegen, wie bei Gängen, selten bei Lagern, und nie bei Flötzen, die Gangweise fallen, bedienen; aber eben um desto wichtiger sind sie für den Bergbau, zumal da Schürfe nie in einer solchen Tiefe, und ohne so wenigen Kosten-Aufwand können getrieben werden.

§. 46.

Regeln die man beim Bohren zu beobachten hat:

Man muß

1) wissen, auf was man bohrt, und man muß das Gebirge untersuchen; ob es

   a) nicht etwa an dem Orte, wo man bohren will, aus sehr mächtig zu durchbohrenden Sand- oder Kalksteinflötzen besteht, die die Aufsuchung der bauwürdigen Lagerstätte auf diese Art unmöglich machen dürften.

b) Hat man auch zu untersuchen: wie streichen die Flötze und Lager? welches man nicht selten gar wohl bemerken kann.

c) Muß man sich auch schon vorher, so viel als möglich, mit den Lagern, wie sie auf einander folgen, bekannt machen, worzu man durch tiefe Hohlwege, Abhänge am Gebirge und dergl. öfters Gelegenheit genug hat.

§. 47.

ad §. 46.

2) Die 2te Regel beim Bohren ist: daß man mehrere Bohrlöcher, und zwar nach der Fallungslinie der Flötze, in gewissen Distanzen und in gewissen Teufen bohrt.

Sie müssen nämlich übers Winkelkreutz, und so angelegt werden, daß das mit dem ersten Bohrloche erbohrte erste Flötz mit dem zweiten zuletzt noch erbohrt würde, welches man sich leicht ohngefähr berechnen kann, wenn man das Fallen des Flötzgebirgs nur in etwas kennt.

§. 48.

ad §. 46.

3) Die 3te Regel ist: daß man dabei ein Journal führe, in welchem genau aufgezeichnet wird, wie viel, oder wie tief man jeden Tag gebohret, was für Flötze man erbohret hat, und wie mächtig sie sind. Von wichtigen und bauwürdigen Flötzen muß dies besonders genau angegeben werden. Ueberdies ist das Bohrmehl nicht nur aufzuheben, sondern auch richtig zu bestimmen, was es enthält, worzu man den Sichertrog, die Schlammschüsseln, Scheidewasser auch wohl Feuer, letzteres besonders bei den Steinkohlen zu Hülfe nimmt.

§. 49.

Der Erdbohrer besteht aus folgenden 4 Stücken:

1) aus den Schaftstücken,
2) aus den unten befestigten Bohrstücken,
3) den Oehrstücken, und
4) den Hülfsstücken.

§. 50.

ad 1. §. 49.

Die Schaftstücke sind alle die Stangen, an die die Oehr- und besonders die Bohrstücke angeschraubt werden; denn zu den Oehrstücken bleibt beständig nur eines, welches man das Oberstück nennt, welches aber mit den übrigen Stücken ganz conform ist, nur in diesem Falle nicht, daß an dasselbe blos und allein die Oehrstücke befestiget werden.

Es hat aber ein jedes solches Stück, die man auch die Stangen heißt, unten eine Schraubenmutter und oben eine Schraube, wovon jede mit einer runden Platte versehen ist, damit die Stücke in ihren Zusammenfügungen genau verschlossen sind; auch sind sie über dieser Platte wirklich, ohngefähr 2 Zoll in der Länge, da sonst der übrige Theil eines solchen Stücks rund ist, damit man mit dem sogenannten Schraubenschlüssel, die Stücke desto besser aus einander schrauben kann. Diese Schaftstücke sind von verschiedener Länge, die meisten aber, die an die kürzeren, deren man einige beim Anfange des Bohrens von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Lr. haben muß, angeschraubt werden, sind 1 Lr. lang. Diese Stücke müssen von gutem, zähen Stahl seyn, und man muß sie alle über ein Schneidezeug schneiden lassen, so daß nicht über 5 Gänge auf Einen Zoll Spindellänge kommen.

In der oberen Stange, oder im oberen Stücke sind 2 bis 3 Knöpfe um 2 bis 3 Zoll von einander angeschweißt, um ein Seil um den Bohrer schlingen zu können, ferner um ihn auch dadurch vermittelst eines Drückels, der am oberen Ende eine Gabel hat, die genau an den Bohrer schließt, in die Höhe zu heben.

§. 51.

ad 2. §. 49.

Die Bohrstücke, die jederzeit unten eingeschraubt werden, und die nach der Festigkeit des Gesteins gewählt werden, sind entweder scharfe oder hohle.

Unter diese letzteren zählet man die Schneideeisen und den Spitzbohrer.

§. 52.

a) Das Schneideeisen, welches man in der Damm-Erde, in dem Letten und in anderem milden und gebrächen Gebirge braucht, ist 20 bis 24 Zoll lang und 2 bis 6 Zoll dick. Es ist bis fast 6 Zoll von der Schraube hohl, in die Runde getrieben, und die übrigen 6 Zoll sind ganz von Eisen. Bei der Schraube ist es eben auch breit, oder 4eckig, wie bei den Schaftstücken, und aus eben jener Ursache geschmiedet. Unten ist es mit einer Schneide und an der Seite mit einem 1 bis 2 Zoll breiten Sitze versehen.

§. 53.

b) Der Spitzbohrer unterscheidet sich von dem Schneideeisen nur darin, daß er am untern Theile eine schräg herunter und fast schneckenförmig gewundene spitzige Schneide hat. Noch besser wäre es, wenn die scharfe Seite sich mit einer Erhöhung über der anderen befände.

Man braucht ihn in festerer mit kleinen Steinchen vermengter Erde und Sand.

§. 54.

c) Auch ist noch das Steineisen im Gebrauche. Es ist 8 bis 13 Zolle lang und 6 Zoll dick. Es hat eine getheilte Spitze, welche von außen her, bis in die Mitte zu, und sodann bis an die Stangen wiederum abnimmt. Es ist auf beiden Seiten gut geschärft, und in der Mitte 3 Zoll dick, hat eine Schärfe $\frac{1}{4}$ rund gebogen, gegen die linke und die andere eben so gegen die rechte Hand. Bei der Schraube ist es oben auch breit, und dieses ist auch das vorige.

§. 55.

Die scharfen Bohrstücke sind:

a) der Meisel- und

b) der Kolbenbohrer.

§. 56.

ad a. Der Meiselbohrer hat 12 bis 24 Zoll Länge und ist wie ein Meisel gestaltet, dessen keilförmiger Kopf etwas breiter und dicker ist, als die Stange.

Diese Art ist bei den Bergwerken im sächsischen Erzgebirge am gewöhnlichsten. Die Erfahrung hat dieser Art von Meißelbohrern vor allen andern den Vorzug gegeben, besonders in mehr und weniger festem Gesteine. Man kann ihn gleich nach Wegfüllung der Damm-Erde und des zu milden Gesteins brauchen, ohne erst die vorhergehenden Stücke nöthig zu haben.

§. 57.

ad b. Der Kolbenbohrer leistet auch sehr gute Dienste. Er ist eigentlich ein Kronenbohrer 13 bis 14 Zoll lang und unten mit 4 auch 5 Spitzen versehen, die etwas eingekrümmt und wie von der Mitte herausgezogen sind. Daß alle diese Stücke ein gleich großes Loch bohren, und also gleich groß seyn müssen, versteht sich von selbst.

§. 58.

ad 3. §. 49.

Die Oehrstücken sind 2 Arten von Heften, die entweder in einer bloßen hölzernen oder eisernen, ohngefähr $\frac{3}{4}$ Ellen langen Stange, die durch das Ohr des oberen Schaftstückes entweder durchgesteckt, oder, hat das Schaftstücke kein Ohr, sondern ist es nur mit einer Schraubenmutter versehen, auf dieses obere Schaftstücke aufgeschraubt worden; oder es sind solche Hefte, die 4 Angriffe haben, damit 2 Arbeiter bequem arbeiten können. Diese sind aber allezeit nur mit einer Schraubenmutter versehen, weil sie nicht könnten durch das Oehr durchgesteckt werden. Die Länge beträgt gewöhnlich $\frac{3}{4}$ Elle. Sie bestimmt sich mehr nach der Tiefe des abzubohrenden Lochs und steigt öfters bis 1 und $1\frac{1}{2}$ Elle.

§. 59.

ad 4. §. 49.

Die Hülfsstücke bestehen theils in solchen, durch welche man das Bohrmehl sowohl, als auch Sohle aus dem Bohrloche erhält, theils in solchen, die man zur Manipulation selbst braucht.

Unter erstere gehören die 2 Arten von Schaufelbohrer, der Bohrlöffel und die 2 Arten von Sohllöffel.

§. 60.

α) Der erste Schaufelbohrer ist fest wie das Schneideeisen, nur daß er unten, und etliche Zolle herauf, zu ist, weil sonst das Bohrmehl im Herausziehen leicht wieder herausfallen könnte. Man läßt ihn etwas dünner machen, als das Loch Weite hat, damit das Bohrmehl desto besser hineinrollen kann. Er leistet seine Dienste besonders beim lockeren und trockenen Bohrmehle.

§. 61.

β) Der 2te Schaufelbohrer ist ebenfalls wie das Schneideeisen hohl, aber unter der Schraube mehr offen, und hat unten einen schief geöffneten und scharf zugeschnittenen Boden. Vorne ist eine Kante über die andere geschlagen und sehr zugeschärft. Er ist 20 Zoll lang und in der Mitte bei den Kanten mit einem kleinen 4eckigen Loche versehen, damit durch selbiges eben so, als durch die obere und untere Oeffnung das Bohrmehl hineindringen und leicht wieder herausgebracht werden kann. Er ist so dick, wie der vorige.

§. 62.

γ) Der Bohrlöffel ist in der Länge und Dicke dem vorigen gleich, und unterscheidet sich nur darinne, daß er von unten bis etwan in die Mitte vollkommen geschlossen, dann aber, wie der erste Schaufelbohrer, nur etwas weiter offen ist. Sehr gute Dienste leistet er auch, wenn er ein hohler Cylinder, oben offen, unten zu, und daselbst außen herum zugerundet ist, überdies einen Stiel hat, der an dem äußersten Umfange des Cylinders befestiget ist und mit seiner Axe parallel läuft.

§. 63.

δ) Der 1ste Sohllöffel ist ein hohler, unten von außen abgerundeter Cylinder, etwan 8 bis 10 Zoll hoch. Die obere Fläche ist bis auf ein $\frac{1}{2}$ Zoll weites Loch, ganz verschlossen. Dieses ist inzwischen mit einem Deckel versehen und selbiger mit einem an dem Stiele angebrachten Feder, damit er das Loch hinlänglich verschließen, und beim Hinein- und Herausstoßen des Löffels kein wildes Wasser hineinkommen kann. An dem Stiele des Löffels ist erforderlichermaaßen eine Schraube

angebracht. Höher als 10 Zoll darf der Löffel nicht leicht gemacht werden, damit man mit ihm genug auf die Sohle des Bohrlochs kommen kann.

§. 64.

c) Der 2te Sohllöffel hat in der Höhlung in einem seiner Höhe angemessenen, etwas kleineren Abstande 2 Böden, wo in jedem sich eine Oeffnung befindet, die mit einem Kolben, aber nicht mit einer Stange verbunden ist. In der oberen Wölbung bringt man einige kleine Löcher an, um die Luft herauszu treiben, wenn das Wasser in dem Löffel steigt. Oben ist an der Stange eine Feder, und diese wieder mit ihrem andern Ende in genannter Wölbung so befestiget, daß die Stange ihren Kolben beständig an die Löcher in beiden Böden drückt; die Stange aber geht etliche Zolle über den untern Boden hinaus, dergestalt, daß wenn man diesen Bohrer auf die Sohle des Bohrlochs stößt, die Stange in die Höhe geht, und dann steigt das Wasser durch das weitere Loch des unteren Bodens in den Löffel hinein. Hebt man nun diesen Löffel wieder in die Höhe; so drückt die Feder die Stange mit ihrem Kolben erwähntermaaßen hinlänglich an, wodurch denn das in den Sohllöffel gekommene Wasser unverändert sich zu Tage ausbringen läßt.

Daß diese, und alle vorher bemerkte Bohrstücke oben eine Schraube haben, und gleich unter selbiger etwas breit geschmiedet sind, braucht wohl keiner Erwähnung.

§. 65.

Zu den Hülfsstücken, die unmittelbar zu der Manipulation selbst gerechnet werden, gehören:

a) die sogenannten Bohrmaschinen,

b) der Sucher,

c) die Festschraube,

d) die Scheere,

e) die Gabel,

f) die Schraubenschlüssel, und

g) der Ziehhaaken.

§. 66.

ad a. Die Bohrmaschinen.

Man bedient sich darzu theils der sogenannten Hebelade, wo sich mittelst eines Hebels (Drückels), welcher in verschiedenen Höhen in einer Docke, oder einer geschlitzten Stange bewegt werden kann, und an seinem oberen Ende eine zwischen die Knöpfe der Anfangsstangen genau passende und hinlänglich starke Gabel hat, der Bohrer heben und dann vermittelst des Heftes drehen läßt; theils bedient man sich auch der auf dem zum Himmelsfürst Fdgr. gehörigen Beilehne 7 Planeten, befindlichen, vom Obersteiger Franke auf Himmelsfürst Fdgr. erfundenen Bohrmaschine, mit vielem Vortheile. Die nähere Beschreibung sowohl von dieser, als von der ersteren Maschine findet man im Bergmännischen Journale oder im Bergmännischen Kalender von 1791.

§. 67.

ad b. §. 65.

Der Sucher hat oben eine Schraube, und unten eine schneckenförmig gewundene, immer dünner werdende Spitze. Er ist 8 Zoll lang.

§. 68.

ad c. §. 65.

Die Festschraube, (Dillschraube) ist 9 bis 10 Zolle lang, und von unten herauf, wo sie 5 und mehrere Zolle breit ist, einige Zoll hoch. Die Hohlung ist oben eckig und enger. Man hat auch eine Art von solchen Dillschrauben, wo die Hohlung eine völlige Schraubenmutter ist, die auch über dem nämlichen Schneidezeuge, wie alle andere, muß geschnitten werden.

§. 69.

ad d. §. 65.

Die Scheere hat ohngefähr die Gestalt eines länglich runden Zirkels, von dem aus in dem verlängerten größeren Durchmesser 2 Griffe sich erstrecken. Die Länge des Ringes ist 10 Zoll; die Breite im Lichten richtet sich nach der

Dicke der anzufassenden Mittel- oder Unterstücke, und von den Griffen ist jeder 4 Zoll lang. Die Scheere kann in 2 Stücken auseinander genommen werden, wenn man die Schrauben löst, womit sie zu einem Ganzen befestiget werden.

§. 70.

ad e. §. 65.

Die Gabel ist gestaltet wie eine zweizinkige Gabel, ist 5 bis 6 Zoll lang und im Lichten so breit, als es die Stärke der Mittelstücke erfordert. Der Griff ist 12 Zoll lang.

§. 71.

ad f. §. 65.

Noch ist hier einer Art von Scheere zu erwähnen. Sie ist der Scheere eines Schneiders sehr ähnlich, nur mangeln ihr die Handhaben, und die Blätter greifen nicht über einander, sondern berühren einander genau in einer geraden Linie. Sie bewegen sich an ihrem einen Ende mittelst eines Gewindes. In der Mitte ist jedes Blatt um die halbe Durchschnittsfläche einer Bohrstange ausgenommen. Um aber die Blätter, wenn es erforderlich ist, fest zusammen zu halten, so wird an ihrem andern Ende ein passender Ring angeschoben.

§. 72.

ad g. §. 65.

Der Schraubenschlüssel hat die Gestalt einer Haspe. Der Schlüssel selbst, oder der Haaken ist etwan 4 bis 6 Zoll, der Griff 16 Zoll und das Eisen $1\frac{1}{2}$ Zoll stark. Die Weite richtet sich nach den breit oder eckig geschmiedeten Theilen jedes Stücks vom Geböhre.

§. 73.

ad h. §. 65.

Der Ziehhaaken ist ein an dem einen Ende mit einer Schraubenmutter versehener Haaken und 7 bis 8 Zoll lang.

§. 74.

Die Manipulation bei dieser Beschäftigung ist kürzlich folgende:

Es wird ein Schurf von ohngefähr $\frac{1}{2}$ Lr. geworfen. In

di sem Schurfe befestiget man senkrecht eine eiserne, auch wohl hölzerne Röhre von der Weite, daß die Röhrstücke einen hinlänglichen Spielraum haben. Diese nennt man die Lehre. Nun fängt man an mit dem Schneide-Eisen oder dem Spitzbohrer, je nachdem das Gestein ist, zu bohren, und zwar durchs Drehen. Ist das milde Gestein zu Ende und man kommt aufs feste; so bedient man sich des Meißel- oder Kolbenbohrers, des ersteren am meisten, des letzteren aber nur dann besonders, wenn man auf eine Druse oder irgend eine Kluft kömmt, in welcher der Meißelbohrer stecken bleibt. Mit dem Kolbenbohrer hat man dieses Uebel nicht, indem dieser in der Runde des ganzen Lochs auffällt, auch selbst das darneben befindliche Gestein zerschmettert.

§. 75.

Die Bohrmaschine hat man darzu, daß man, wenn der Bohrer nicht mehr durch Menschenhände zu regieren ist, mit derselben ihn aufhebt und wieder von sich selbst niederfallen läßt, doch den Bohrer etwas dreht, damit er nicht auf den nämlichen Ort auffällt. Besonders ist auch noch ihr Gebrauch zum Herausziehen des Bohrers, um andere Stücke anzuschrauben, welches sehr oft nothwendig ist; denn nicht nur dann hat man anzuschrauben, wenn der Bohrer muß verlängert werden, sondern auch da, wenn man das Bohrmehl aus dem Loche räumen will; denn hierzu müssen jederzeit andere Stücke angeschraubt werden, und zwar, wenn das Bohrmehl locker und trocken ist, gebraucht man den 1sten Schaufelbohrer; ist es etwas nasser, und nicht so locker, so dient der 2te Schaufelbohrer; bei solchem aber, das mit vielem Wasser vermengt ist, hat der Bohrlöffel größeren Nutzen.

§. 76.

Zur Untersuchung, ob man eine Salzquelle gebohrt habe, bedient man sich des Sohllöffels. Bei der ersteren angeführten Art muß man an den Deckel desselben einen Faden befestigen, der so lang als das Bohrgestänge ist, mit welchem man den Deckel zur gehörigen Zeit öffnet, damit die Salzsohle in denselben auslaufen und wieder mit verschlossenem

Deckel kann herausgezogen werden, damit keine anderen Wasser hineinlaufen könnnen.

§. 77.

Trifft es während des Bohrens, daß ein Bohrer abbricht, oder daß durchs Abschrauben ein Stück stecken bleibt; so hat man darzu den Sucher und die Festschraube.

§. 78.

Ein noch größeres Uebel ist, wenn man mit dem Bohrer auf Triebsand stößt; weil dieser rollich ist, und immer auf eine gewisse Höhe das Bohrloch mit solchem Sande anfüllt und das Bohren unmöglich macht. Ist das Bohrloch noch nicht so tief; so verläßt man dasselbe, und sucht, wo möglich, einen andern Ort auf, wo man diesen Sand nicht zu besorgen hat. Kann man dieses letztere nicht, und ist das Loch auch wohl schon tief; so sucht man das Bohrloch zuerst weiter zu bohren, und dann eine eiserne Röhre, die wieder die Weite hat, die zu dem Spielraume der Bohrstücke nöthig ist, durch den Triebsand durch, bis wieder auf festes und hartes Gestein zustoßen, damit der Triebsand versetzt wird. Auch dürfen blos die nachfolgenden Bohrstücke kleiner, als die ersten seyn, um das Bohrloch nicht weiter zu bohren. Die eiserne Röhre ist auf alle Fälle verloren; es müßte denn auf jene Stelle ein Schacht abgesunken werden.

§. 79.

Daß man die Gabel und die Scheere zum Festhalten braucht, damit die Stücke nicht wieder zurück in das Loch fallen, und daß der Ziehhaaken darzu gebraucht werde, ein Seil, mittelst dessen das Gestänge aus dem Bohrloche geholt wird, an demselben zu befestigen, und daß die Schraubenschlüssel darzu dienen, um die Gestänge und Bohrstücken aus und in einander zu schrauben, braucht keines Erinnerns, so wie man auch die Handgriffe theils bei der selbst unternommenen Arbeit erlernen und dadurch kennen lernen muß, wie man die ganze Arbeit am vortheilhaftesten zu treiben hat.

Dritter Abschnitt.

Von der Häuerarbeit.

§. 1.

Die Häuerarbeit ist diejenige Arbeit, durch welche man die Fossilien, und insbesondere das Gestein, vom Ganzen losmacht. Sie wird nach den Mitteln, mit denen sie betrieben wird, eingetheilt; und diese Eintheilung beruhet wieder auf der Festigkeit der zu gewinnenden Massen.

§. 2.

Die Festigkeit der zu gewinnenden Massen hat 5 Grade:

1) rollig,
2) milde,
3) gebräch, oder schneidig,
4) fest und
5) höchst fest.

§. 3.

Aus diesen 5 Graden entstehen die 5 Arten der Häuerarbeit, nämlich:

1) das Wegfüllen,
2) die Keilhauenarbeit,
3) die Schlägel- und Eisenarbeit,
4) das Bohren und Schüßen oder Sprengen, und
5) das Feuersetzen,

welche letztere Art von Arbeit fast ganz außer Gebrauch gekommen und dafür das Schüßen angenommen ist.

Diese 5 Grade von Festigkeit geben uns die 5 Abtheilungen dieses Abschnitts.

Ite Abtheilung.

§. 4.

Rollich ist der mindeste Zusammenhang von Gebirgsmasse, und zwar der, wo die Masse nicht von selbst, oder doch kaum von selbst stehet. Hierher gehöret der laufende Sand, ein Theil Seifengebirge, Damm-Erde, auch schwimmende Erde und Gems.

Gems ist das an den meisten Orten unter der Damm-Erde, und zwar nur in ganz geringer Höhe liegende, aufgelöste, zerrüttete und schüttige Gebirgsgestein.

§. 5.

Dieser Grad von Festigkeit fällt dem Bergmanne wenig vor; wo er aber vorkommt, da bedient er sich zur Gewinnung solchen Gebirgs blos des Wegfüllens, und verrichtet dieses fast allein mit Schaufel und Kratze. Denn das noch dabei nöthige Fassungsgezäh, an Bergtrögen, Bergkörben, Laufkarren und dgl. gehört schon zur Förderung.

§. 6.

Die Manipulation ist einfach, und es ist blos dabei zu beobachten, daß man von den niedern gegen die höheren Punkte zu wegfüllt, und daß sich die Arbeiter nie dabei im Wege sind.

IIte Abtheilung.

§. 7.

Milde ist derjenige geringe Grad von Gesteinsfestigkeit, da ein Gestein, oder eine Fossilienmasse zwar für sich ganz zusammenhängt, aber sich doch ziemlich leicht (d. i. mit Anwendung weniger Kraft) zermalmen läßt. Hieher gehört der stark zusammen gebackene Sand, das meiste Seifengebirge, Damm-Erde und Gems, Thon und Lehm, alle stark oder ganz lettige und eisenockrige Gang- und Lagerarten (welche der Bergmann auch und zwar die lettigen,

Ausschram, und die eisenockrigen, faules Gestein oder faules Gebirge nennt), ferner einige schweerspäthige Gangarten, sogar einige Erze, (als Zinnober, Rothgiltigerz und überhaupt alle mulmige Erze), weiter aller stark aufgelöste Gneis nnd Granit, einiger Gipsstein und endlich alle Steinkohlen und das Steinsalz.

§. 8.

Das Gezäh, das bei der Arbeit auf solchem Gestein, die man die Keilhauen-Arbeit nennt, gebraucht wird, bestehet in der Keilhaue, dem Schrämhammer, Schrämspieß und der Lettenhaue oder, wie sie im gemeinen Leben heißt, Radehaue. Der letzteren bedient man sich zur Gewinnung des Thons oder Lehmens.

Alle diese Arbeit ist ebenfalls sehr einfach; doch erfordert sie schon mehrere Geschicklichkeit, als das Wegfüllen.

§. 9.

Keilhauen sind gebogene Keile von einer reichlichen halben Elle Länge, die an einem Helme befestiget sind.

Diese Keilhauen sollen diejenige Krümmung haben, die dem Stücke Bogen conform ist, in welchem sie bei der Arbeit geführt wird.

Die Kraft muß beständig durch ihre Axe wirken, daher, wenn sie zu wenig gebogen sind, und gerade zu gehen, das Gezäh von dem Gesteine abprallen muß, da es blos auf dasselbe staucht. Sind sie aber zu sehr gekrümmt; so geht die Kraft über die Axe weg, und sie wird auch hier blos gestaucht, und verliert dadurch von ihrer Wirksamkeit.

Das Oehr an ihnen sollte etwas von dem Keile selbst abgesetzt, und bei dem Nacken auch am untern Theile des Heftes etwas länger vorstehen, damit der Helm fest anliegen, und besonders beim Ausbrechen des Gesteins mit derselben, einen desto größern Druck geben, ja selbst mit heben könnte.

Der Nacken bei der Keilhaue muß etwas stark seyn, damit die Schwere desselben durch das schwerere Auffallen zugleich mit wirksam sich beweißen und einen beträchtlichen Nutzen schaffen würde.

Bei der Figur, die dieselbe hat, ist besonders zu merken, daß sie immer in einer Gleiche zu abnehmen, und unten nicht ganz spitzig, sondern etwas scharf sind.

Der Helm an denselben sollte nicht rund, sondern eckig, wie der am Fäustel seyn, wodurch man sie besser halten und einen grösern Druck ausüben könnte.

Es ist die Keilhaue an Orten, wo man hinlängliche Weite hat und gehörig ausholen kann, das beste Gezäh. Der Arbeiter faßt es mit beiden Händen an uud kann hier seine volle und größte Kraft anwenden. Die Kraft des Arbeiters wird noch überdies durch die Schwere der Keilhaue selbst, und mittelst des durch das weite Ausholen erlangten Schwungs verstärkt, so wie durch eine zweckmäßige Construction derselben unterstützt. Sie greift ein, und sprengt zugleich los; man kann auch zugleich mit ihr hin und her wägen, und mit ihr kleine Zwickel im Gesteine, wo man gestoßen, mit vielem Vortheile los machen.

Der Helm hat gewöhnlich die Länge von $\frac{5}{4}$ bis $\frac{6}{4}$ Elle, und das Oehr ist am besten im Ganzen 3 bis $4\frac{1}{2}$ Zoll.

Man bedient sich also der Keilhaue am besten da, wo man weite Baue hat; hingegen da, wo die Gänge sehr flach fallen, leisten sie keinen so großen Nutzen, sondern da bedient man sich mit größerem Vortheile

§. 10.

des Schrämhammers, der auch eine Art von Keilhaue ist, nur ist er über dem Oehre noch mit einer Bahne versehen, auch ist er nicht so gekrümmt, als jene.

Seine Länge ist ohngefähr $\frac{2}{5}$ Elle.

Man bedient sich desselben besonders beim Verschrämen der Gänge, um den anstehenden Gängen selbst mehrere Flächen zu geben, und sie desto besser und mit mehrerem Vortheile zu gewinnen. Denn es ist in der Gewinnerkunst eine Hauptregel: Von je mehrern Seiten und in je größern Flächen das Gestein frei ist, um so leichter ist es zu gewinnen.

Daher ist Strossenarbeit so vortheilhaft; denn hier

habe ich gleich 2 Flächen, nämlich; die obere und die Stroßfläche.

Noch vortheilhafter wird aber die Arbeit, wenn der Gang verschrämt ist; denn dann bekömmt der Gang noch eine 3te, nämlich: die Seitenfläche.

Ist er gar auf 2 Seiten verschrämt; so bekömmt er die 4te Fläche, und es ist beim Gewinnen gar keine große Schwierigkeit mehr da.

Daher kömmt es auch, daß der erste Einbruch bei einem Orte immer der schwerste Theil zu gewinnen ist, desto leichter aber die folgenden.

Eben so vortheilhaft sind auch die Doppel-Oerter beim Bohren und Schüßen; doch davon weiter unten und hier nur noch etwas

§ 11.

von der Manipulation mit dem Schrämhammer.

Er wird von dem Häuer entweder mit einer Hand, oder auch, wenn er Raum hat, mit 2 Händen geführt: auch setzt er ihn zu Zeiten blos etwas ins Gestein ein, und schlägt alsdann mit dem Fäustel auf die Bahn, wodurch er öfters beträchtliche Stücke los arbeitet.

Nicht allein beim Schrämen bedient man sich desselben, man braucht ihn auch bei vielen Arbeiten im Gemse, z. B. bei Absinkung von Schächten durch Gems und drgl.

§. 12.

Der Schrämspieß ist eine vierkanntige eiserne Stange, die nach einem Ende spitzig zu geht und ebenfalls beim Verschrämen mit dem Fäustel in die Klüfte eingetrieben wird, um kleinere Wände zu trennen und hereinzutreiben.

Man bedient sich dessen besonders da, wo der Schrämhammer zu groß ist, und wo man mit demselben nicht so hineinkommen kann.

§. 13.

Die Lettenhaue ist auch unter dem Namen Radehaue bekannt. Sie ist fast wie eine Keilhaue, nur ist sie am Ende, statt daß diese spitzig ist, breit.

IIIte Abtheilung.

§. 14.

Gebrech ist ein Grad der Festigkeit, der zwar dem Zermalmen schon sehr widersteht, aber doch die Bearbeitung mit eisernem, oder vielmehr stählernem Gezähe ziemlich gut, wenn auch mehr und minder verträgt.

Zu diesem Grade gehören alle Spatharten, mit Ausnahme des festen Feldspaths und des mürben Schwerspaths, einiger Kalkstein, bituminöser Eisen- und Mergelschiefer, Stinkstein, Alaunschiefer, Serpentinstein, einiger Mergelgips und Sandstein, alle stark lettige, eisenschüssige, großglimmrige und kurzklüftige Gesteine, und endlich aller schon ziemlich aufgelöster Granit, Gneis, Porphyr und Glimmerschiefer, nebst mehrern.

§. 15.

Alles gebrechе Gestein wird eigentlich mit Schlägel und Eisen gewonnen, und die darauf zu treibende Arbeit ist die Schlägel- und Eisenarbeit und das dabei besonders gebräuchliche Gezäh ist das Bergeisen und das Fäustel.

Zum Hereintreiben großer Wände gebraucht man jedoch auch, wo es die Gelegenheit verstattet, Fimmel, Keile, Federn, Brechstangen oder Ziegenfüße u. drgl.

§. 16.

Das Bergeisen ist das, vor Zeiten, ehe die Erfindung des Bohrens und Schüßens uns die nun so wichtigen Vortheile gewährte, so sehr gebräuchliche Werkzeug des Häuers, aus dessen geschickter Führung man die Güte und Geschicklichkeit eines Arbeiters erprobte. Die Arbeit mit demselben ist jetzt weit seltener; jedoch bei vielen Gelegenheiten noch sehr im Gebrauche, und nicht allein da, wo sich das Gestein ganz dazu qualificirt, sondern auch bei festem Gesteine, z. B. beim Zuführen der Strecken und Radstuben, beim Aushauen der Bohrlöcher, bei Treibung der Strecken und bei anderen Bauen, wo man Bedenken trägt, das Gebirge durch Schüßen zu erschüttern,

beim Zurüsten für die Bohrlöcher, bei Hereingewinnung der durch Schüsse losgezogenen Wände, auch endlich, um, wo es sich thun läßt, durch Verschrämen der Bohrlöcher mehrern Vortheil zu verschaffen.

Die Bergeisen sind aber zu dem Gebrauche für die weitern Abstufungen oder Verschiedenheiten dieses Festigkeitsgrades sehr in der Größe und vorzüglich in der Länge verschieden, und man bedient sich für das gebrecheste Gestein der größten, so wie für das am wenigsten gebreche der kleinsten Eisen.

Ein kleines Eisen auf sehr gebrechem Gesteine würde sich gleich ins Gestein hineinschlagen und wenig Wirkung thun. Ein großes Eisen auf festem Gesteine hingegen würde man nicht so gerade halten können, als es der genau zu führende Schlag erfordert. Man würde also wieder an Wirkung verlieren. Bei sehr gebrechem Gesteine treibt man durch große, weit hinein zu schlagende Eisen das Gesteine mehr los, und bei festerem Gesteine prellt man solches, durch das Brunnen mit kleinen oder kurzen Eisen mehr los.

Inzwischen hat der Häuer zum Hereintreiben kleiner Wände, auch bei schon ziemlicher Festigkeit, gern immer einige größere Eisen bei der Hand.

Die Größe der Bergeisen ist von 3 Zoll Länge bis zu 6, auch wohl 7 Zoll verschieden. In der Stärke hingegen weichen sie nur wenig von einander ab. Die Ritz- und Schrämeisen sind die längsten.

Die Schlägel- und Eisenarbeit ist ganz ohnstreitig diejenige, welche die mehreste Geschicklichkeit erfordert, so, daß oft ein schwächerer Häuer bei mehrerer Geschicklichkeit einem stärkern aber ungeschicktern, im Herausschlagen eines Quantums des nämlichen Gesteins, und in der nämlichen Zeit weit überlegen ist.

§. 17.

Das Bergeisen besteht

a) aus dem Oertchen,

b) aus dem Auge und

c) aus der Bahne.

ad a. Das Oertchen ist die an dem Eisen unten befindliche vierseitige Spitze, die auf das Gestein aufgesetzet wird;

ad b. das Auge ist das in der Mitte des Eisens befindliche Loch, durch welches der Helm gestreckt wird;

ad c. die Bahne ist der obere Theil, auf welchem mit dem Fäustel geschlagen wird.

§. 18.

Man hat die Eisen theils von Stahl, theils aber von Eisen, und oben und unten blos verstählt. Dieses letztere ist aber ganz und gar nicht haushälterisch; denn das Verstählen macht mehr Arbeit und der Kohlenverbrand ist beträchtlicher; auch sind diese nicht so haltbar als jene; ferner wird Stahl und Eisen dabei verschwendet; denn sobald der Stahl auf der einen Seite abgeführt ist, so werden die übrigen Stücke als altes Eisen weggeworfen, da man hingegen ganz stählerne in infinitum fortbrauchen kann, da immer, wenn ein paar Eisen zum Ausschmieden nicht mehr taugen, alsdann 2 Eisen auf einander gelegt und zusammengeschweißt werden.

§. 19.

Die Verfertigung der Bergeisen selbst ist bei den stählernen folgende: Man macht die darzu bestimmte Stange Stahl vorn heiß, und schmiedet an dieselbe sogleich aus dem Groben das Oertchen mit dem Vortheile, daß man mit dem Hammer immer vom Leibe weg und gegen das Ende des neu zu verfertigenden Eisens zuschlägt. Sobald diese Spitze in etwas angeschmiedet ist, wird die Stange wieder, und besonders an der Stelle, die ohngefähr die Länge des Eisens bestimmt, ins Feuer gelegt; sobald es hier wieder heiß ist, wird mit einem darzu bestimmten etwas breiten und scharfen Eisen das neue Bergeisen abgeschlagen, welches man abschroten nennt, und so verfährt man mit einer, auch wohl mehreren Stangen Stahl, bis sie ganz zu Bergeisen verschroten sind. Nun werden die so abgeschrotenen Eisen wieder ins Feuer gebracht, und zwar so, daß sie in der Mitte am meisten, und am Ende am ersten heiß werden. Sobald sie dieses sind; so wird das Auge mit dem sogenannten Locheisen des Schmiedes durchgeschlagen, wobei besonders darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß es durch die Mitte des Eisens und durch die Axe desselben genau

durchgeschlagen werde. Hierauf kommt das Eisen noch einmal ins Feuer; und nun wird das Oertchen völlig hineingeschmiedet und gehärtet, welches dadurch geschiehet, daß man es mit dem Vordertheile hinlänglich in Wasser abkühlt, und auf die Veränderung der Farbe, die es bei diesem Abkühlen annimmt, genau Acht hat.

Sind diese Eisen aber verschlagen, d. h. stumpf geworden, oder sind die Spitzen abgesprungen; so müssen sie ausgeschmiedet werden, d. i. sie werden vorn am Oertchen heiß gemacht, und an sie eine neue Spitze, ein ganzes Oertchen geschmiedet, auch dabei die Härtung derselben wieder genau beobachtet.

Ist aber auch die Bahn, welches gemeiniglich geschieht, verschlagen; so wird dieselbe, wie man es nennt, umgebunden, d. h. es wird die verschlagene und unebene Bahn wieder gerade gemacht.

Taugt aber ein Bergeisen nicht mehr zum Ausschmieden, welches der Fall ist, wenn es zu kurz ist; so wird noch ein anderes eben so untaugliches genommen, und diese beiden werden nun zusammengeschweißt, welches in der Kunstsprache Zusammenlogen heißt. An dieses zusammengelogte Eisen wird nun ein neues Oertchen und eine neue Bahn geschmiedet, auch ein Auge durchgeschlagen.

Die Größe der Eisen richtet sich nach der Festigkeit des Gesteins; denn je fester das Gestein ist, je kürzer sind diese Eisen; und je länger dieselben sind, je gebrecher ist das Gestein.

§. 20.

Die Wirkung des Eisens ist zerlei.

1) Das Brunnenhauen, wo man kleine Steine längst des Gesteins herunter haut und dann das zwischen 2 solchen Brunnen befindliche Gestein heraushaut.

2) Das Lostreiben, wo man das Eisen als Keil gebraucht, und

3) das Hereintreiben, wo man die schon etwas losen Wände, theils völlig los macht, theils aus der Firste mit hereingewinnt.

§. 21.

Besonders hat der Häuer bei seiner Arbeit und bei der Führung seines Eisens auf folgendes zu sehen:

1) muß er das Eisen, nach der Kunstsprache, anführen, d. i. er muß nicht sogleich ganz stark auf das Eisen schlagen, sondern nur ein wenig; denn sonst springt sogleich das Oertchen ab; ferner muß er es

2) auch nicht zu tief einschlagen und zu sehr damit hin und herwiegen, weil sonst eben auch das Oertchen abspringt.

3) Muß die Axe des Fäustels bei jedem Schlage genau auf die Axe des Eisens treffen; denn außerdem leistet das Eisen nicht die gehörige Wirkung, auch springt das Oertchen leicht ab und die Kraft des Arbeiters geht verloren. Es ist also die Hauptsache bei der Schlägel- und Eisenarbeit, das Eisen recht gerade zu halten, und einen sichern und gleichen Schlag mit dem Fäustel zu haben.

§. 22.

Ferner hat man auch noch die Benennung der Art der Arbeit: unter und über dem Eisen. Die Arbeit unter dem Eisen ist die, wenn das zu gewinnende Gestein unter dem Eisen ist, so wie die Arbeit über dem Eisen, wenn es über dem Eisen ist.

Diese beiden Arbeiten lernt jeder Häuer aus der Uebung.

Gewöhnlich geschieht die Arbeit unter dem Eisen, auf der Sohle und bei untern Tagewerken, sonst aber arbeitet man meist über dem Eisen; doch giebt es auch bei Klüften und drgl. kleinen Ablösungen und beim Zuführen der Ortstöße Fälle genug, wo unter dem Eisen gearbeitet wird.

§. 23.

Bei der Häuerarbeit mit Schlägel und Eisen bedient man sich noch mit vielem Nutzen der Arbeiten mit Tagewerken, wo über dem Eisen der Neinbruch und die über demselben befindliche Firste aus dem Neinbruch und saigere Firste, die aber unter dem Neinbruche befind-

liche Strosse aus dem Neinbruch und söhlich hauen heißt.

§. 24.

Bei der Anlage des Neinbruchs hat man besonders auf die Lage des Gesteins selbst zu sehen; je nachdem dasselbe dem Arbeiter zufällt, oder entfällt.

Die Neinbrüche wurden zwar sonst gewöhnlich in dem Mittelpuncte angelegt; da aber die Erfahrung und die Grundsätze der Mechanik lehrten, daß es besser in der Firste arbeiten sei, wenn dem Arbeiter das Gestein entfalle, und besser in der Sohle, wenn es ihm zufalle; so legt man im erstern Falle den Neinbruch tiefer an, damit man mehrere besser zu gewinnende Firste, im letzteren Falle aber im Mittelpuncte, damit man desto mehr leichter zu gewinnende Sohle herauszuschlagen und also hier mehr über und dort mehr unter dem Eisen zu arbeiten habe.

§. 25.

Was bei den Stollnörtern der Neinbruch ist, das wird bei dem Absinken eines Schachts das Vorgesümpfe genannt, so wie die darneben auf beiden Seiten stehenden Tagewerke das 1ste, 2te und 3te u. s. w. und das letztere saigern Stoß hauen und Schwach machen heißt.

Das Vorgesümpfe wird aber nicht immer in der Mitte, sondern auch außer dem Mittelpuncte angelegt, theils damit die Arbeiter desto vortheilhafter arbeiten können, theils aber auch wegen des Zufallens und Entfallens des Gesteins.

§. 26.

Noch ist bei Treibung der Oerter zu bemerken, daß der Arbeiter genau zu Haltung einer Sohle angehalten werde, so wie es auch vortheilhafter ist, die Oerter oben in einer Wölbung zu treiben, weil es theils leichter zu arbeiten ist, theils zur Haltbarkeit selbst viel beiträgt.

§. 27.

Auch der Ortstoß sollte eigentlich nie ganz saiger zugeführt werden, sondern an der Stelle des Neinbruchs eine Art

Aushohlung haben, damit der Arbeiter das neue Tagewerk desto besser wieder anfangen könne.

§. 28.

Auch ist nicht zu vergessen, daß die Neinbrüche weder ein gleiches Viereck, noch auch einen ganz spitzigen Winkel bilden dürfen, weil durch beides die Wirkung der Kraft sehr gehindert wird, und der Arbeiter dabei nicht so bequem arbeiten kann.

§. 29.

Auf alle diese Dinge, besonders auf die Lage des Gesteins und auf die vorkommende, öfters sich geschwind ändernde Gesteinsmasse hat der ökonomische Bergmann immer ein fleißiges Augenmerk zu richten, und wird dadurch sich in Beurtheilung der auf dem Gestein zu treibenden Arbeit, und der darnach zu bestimmenden Arbeiter- oder Gedinglöhne üben.

§. 30.

Dem Bergmanne, der schon im Amte steht, ist zu seiner Uebung noch zu empfehlen, daß er an allen Strecken und Oertern von Quartal zu Quartal die Quartalstufen einhaue und die in 1 Quartale aufgefahrenen Lachter in ein Journal eintrage. Einem jeden aber, und besonders dem, der Gedinge macht, ist nichts so sehr zu widerrathen, als der Gebrauch der Formeln, nach welchen die Gedinge bestimmt werden; sondern hier ist die Uebung und die Beobachtung die beste Lehrmeisterin und wird seltener, als jene Formeln trügen.

§. 31.

Das Fäustel, das man in Verbindung mit dem Eisen, den Schlägel nennt, ist eine Art von Hammer mit 2 breiten Bahnen, mit welchen man auf die Bahne des Bergeisens schlägt.

Das Fäustel selbst besteht aus Eisen und ist blos verstählt.

Die Form des Fäustels ist etwas gebogen, was vielen Nutzen gewährt. Die Schwere desselben ist verschieden,

von 4 bis 6 Pfd., je nachdem es zu der Arbeit in der Firste, oder in der Sohle gebraucht wird.

Man hat dabei die Unterschiede von Strossen- Firsten- und Bohrfäustel, von welchen das erste die stärkste Art, das 2te aber die schwächere ist. Auch bei diesem muß das Auge mitten durch die Axe gehen, und die Bahnen müssen so gerade und so gleich als möglich seyn.

IVte Abtheilung.

§. 32.

Fest nennt der Bergmann dasjenige Gestein, welches dem Bergeisen sehr widersteht und nur mit vieler Mühe und großem Zeitaufwande durch dieses Gezähe gewonnen werden kann.

Zu den festen Gesteinen und Fossilien gehören: der mehreste Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Porphir, Basalt, Kalkstein, der drusige und auch der etwas thonige Quarz, das mehreste hornblendige Gestein, der meiste magnetische und rothe Eisenstein, der Schwefelkieß, Arsenikkieß, Speiß und Glanzkobolt und endlich alle sehr mit Quarz gemengte Erzarten.

§. 33.

Für diesen Grad von Festigkeit ist das Bohren und Schüßen die vortheilhafteste und in gewissem Maaße eigenthümliche Gewinnungsart. Denn alle oben genannte zu diesem Grade gehörigen Fossilien lassen sich noch ziemlich gut, wenn auch bald besser, bald schlechter bohren; und nach Abbohrung und Besetzung des Bohrlochs bewirkt das entzündete Pulver die Losreißung des Gesteins. Inzwischen kann man beim Bohren und Schüßen doch Schlägel und Eisen fast nie ganz entbehren. Man braucht es noch, theils um die Zubrüsten für die Bohrlöcher zu hauen, theils um (wo es nöthig ist) zuzuführen, theils auch, um die zuweilen mit dem Schusse blos losgezogenen und rege gemachten Wände herein zu gewinnen, und selbst bisweilen, um, wo es sich thun läßt, dem anzulegenden Bohrloche und Schusse durch einige Verschrämung und Beräumung

den vorfindigen Widerstand etwas zu vermindern, und mehr Gelegenheit zu wirken oder herein zu werfen zu verschaffen.

§. 34.

Es erfordert aber das Bohren und Schüßen große Geschicklichkeit, und zwar nicht sowohl in der Manipulation selbst, als besonders in der Beurtheilung der Anlegung des Bohrlochs, nämlich in der Beurtheilung, wo man das Loch hinein zu schlagen hat, wohin man es zu richten hat, wieviel Gesteinsstärke man ihm vorzugeben hat, und wie tief es abzubohren ist.

§. 35.

Das Bohren und Schüßen ist nur erst seit Anfang des 17ten Jahrhunderts bei dem Bergbaue in Anwendung gekommen. Höchstwahrscheinlich machte man zuerst in den Freiberger Bergwerken Gebrauch davon. Die alten Freiberger Ausbeutezettel geben das Jahr 1613 als dasjenige an, in welchen man es bei den dortigen Gruben einführte. Inzwischen ist das Sprengen des Gesteins mit Pulver über Tage weit älter. Schon in Matthesius Bergpredigten — in der 12ten Predigt die von Schlägel und Eisen handelt, — findet sich eine Nachricht, daß man sich schon damals des Büchsenpulvers im Kriege zum Sprengen des Gesteins bediente. Es haben zwar einige Gelehrte den Gebrauch des Pulvers znm Gesteinsprengen viel weiter hinausgesetzt; sie haben aber die Stellen, auf welche sie ihre Meinungen gründen, mißverstanden.

§. 36.

Die Einführung dieser Art von Häuerarbeit ist für den Bergbau von ungemeinem Nutzen gewesen, ob sie schon nur nach und nach, und zwar erst in einem Zeitraume von beinahe 150 Jahren zu dem dermaligen Grade von Vollkommenheit hat gebracht werden können. Gestein, was sonst, um mit Schlägel und Eisen herausgeschlagen zu werden, das Lachter vor Oertern, bei ohngefähr $\frac{1}{2}$ Lachter Weite und $\frac{5}{4}$ Lachter Höhe zu 40, 50 ja wohl 100 Thaler im Gedinge bezahlt wurde, wird nun bei der Gewinnung mit Bohren und Schüßen etwan mit etliche und zwanzig bis 30, höchstens etliche und dreißig Thaler bezahlt.

§. 37.

Beim Bohren und Schüßen kommen folgende 6 Arbeiten vor:

1) Die Beurtheilung des Bohrlochs, wie und wo solches am besten anzulegen sey:
2) das Zubrüsten,
3) das Bohren selbst, sammt dem Ausräumen des Bohrlochs,
4) die Fertigung der Patronen und Einführung derselben,
5) die Besetzung und
6) die Vorrichtung zum Anzünden und das Wegthun des Schusses.

§. 38.

In Ansehung des Wissenschaftlichen ist hier auf 3erlei zu sehen:

1) daß ich weiß, auf was für Weise und wie der Schuß wirkt, wie das Gestein Widerstand leistet, und wie ich diesen Widerstand überwinden kann.
2) ist eine genaue Kenntniß des Materials und Gezähes äußerst nothwendig, und
3) ist Kenntniß der Manipulation erforderlich.

§. 39.

Was die Kenntniß des Materials und des Gezähes anbelangt; so ist das bei dieser Arbeit nothwendige Hauptmaterial, Pulver und Stahl. Als minder wichtige Artikel gehören noch hierher: Kupfer, Papier zu Patronen, Ansteck- oder Schüßröhrchen, Schwefel und Lehm.

Das Gezäh aber ist; der Bohrer und das Fäustel, die Räumnadel, der Kratzer und der Stampfer.

§. 40.

Der Bohrer ist

1) in Ansehung der Bohrlöcher, als einmännische, wo der Arbeiter zugleich rückt und auf dem Bohrer schlägt,

2) zweimännische, wo ein Arbeiter rückt und der andere schlägt, und

3) dreimännische, wo einer rückt und wechselsweise 2 schlagen.

Die einmännischen sind $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll weite Bohrer, die zweimännischen sind $\frac{5}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll und die dreimännischen zu 3 Zoll weit.

Eben so ist auch ihre Tiefe proportionirt, und es ist ein einmännischer 18 bis 20 Zoll, nie aber darüber tief, die zweimännischen gewöhnlich 1 Elle und etwas darüber, die dreimännischen aber $1\frac{1}{2}$ Elle und darüber tief.

Nach diesem Bohren bestimmen sich auch die Bohrer in Ansehung ihrer Länge und Dicke.

§. 41.

In Hinsicht des speciellen Abbohrens der Löcher hat man 3erlei Bohrer nöthig:

1) Einen Anfangs-

2) einen oder mehrere Mittel- und

3) einen Abbohrer.

§. 42.

ad 1. Der Anfangsbohrer ist der kürzeste und der stärkste; denn wäre er zu lang, so würde der Arbeiter keinen gewissen Schlag haben, und hier ist eben so sehr darauf zu sehen, daß die Axe des Fäustels genau auf die Axe des Bohrers passe. Der stärkste Bohrer aber muß er deshalb seyn, damit die übrigen einen gewissen Spielraum haben und sich nicht in das Bohrloch einzwängen, welches die Arbeit gar sehr erschwert.

§. 43.

ad 2. Die Mittelbohrer sind etwas länger, aber nicht mehr so stark, wie der Anfangsbohrer. Gewöhnlich hat ein Arbeiter nur einen solchen Mittelbohrer, öfters aber, bei festem Gesteine, 2, 3 und 4 solche Mittelbohrer.

§. 44.

ad 3. Der Abbohrer ist der längste und der schwächste

von Kopf. Von diesen hat der Arbeiter wieder nur einen. Drei solche Böhrer gehören unumgänglich zu einem Satz-Böhrer, öfters aber noch mehrere.

§. 45.

Was die Form der Böhrer betrifft, so ist dieselbe wieder 3erlei; als da sind:

a) Kolbenböhrer,
b) Kronenböhrer und
c) Meistelböhrer.

§. 46.

Ehe wir zu diesen verschiedenen Formen selbst übergehen, ist noch etwas von dem Böhrer im Allgemeinen zu erwähnen.

Ein Böhrer besteht

a) aus dem Kopf,
b) dem Schafte oder der Stange und
c) aus dem Bohrende oder der Bahn.

§. 47.

Die einmännischen Böhrer sind alle ganz von Stahl, und es wird der Abböhrer, nachdem er kürzer wird, zum Mittelböhrer, und dieser ferner zu einem Anfangsböhrer gebraucht; taugt er auch hierzu nicht mehr; so macht man aus ihm Bergeisen.

§. 48.

Es wird ein Böhrer eben so wie ein Bergeisen abgeschroten und die Bahn etwas abgebrochen, so wie auch die Seiten; weil es sonst für den Arbeiter höchst unbequem wäre, einen solchen scharfkantigen Böhrer, wie ihn die Stange Stahl giebt, zu halten.

§. 49.

Der Kopf wird bei dem Meistelböhrer entweder blos angeschmiedet, oder in einer Lütze, d. i. in eine in gegossenem Eisen befindliche Form geschlagen.

§. 50.

Die Meistelböhrer haben blos eine Schneide, und sind

jetzo die gewöhnlichsten; sie bleiben am längsten scharf, und können, wenn sie auch ziemlich stumpf sind, noch immer gebraucht werden. Sobald sie aber eine Ecke verloren haben, so sind sie nicht mehr zu gebrauchen und müssen ausgeschmiedet werden. Es ist sowohl beim Ausschmieden, als bei der Fertigung neuer Böhrer genau so wie beim Bergeisen, auf eine gute Härte zu sehen.

§. 51.

Bei dem Anfangsböhrer muß der Kopf um $\frac{1}{8}$ Zoll größer seyn, als bei dem Mittelböhrer und dessen Räumer wieder um $\frac{1}{8}$ Zoll größer seyn, als der des Abböhrers. Auf dieses ist genau Rücksicht zu nehmen; denn dadurch wird die Arbeit gar sehr erleichtert, und wo diese Fürsicht nicht beobachtet ist, gar sehr erschwert.

§. 52.

Die Kolbenböhrer haben 2 Kreutzschneiden und 5 Ecken.

§. 53.

Die Kronenböhrer haben nur 4 Ecken nebst 4 einspringenden Winkeln. Diese beiden Arten werden jederzeit in einer Lütze geschlagen. Sie sind beide sehr wenig im Gebrauche. Sie leisteten wohl bei dem Anfange eines Lochs sehr guten Effect, aber sie wurden gar zu bald stumpf, und erforderten mehr Mühe beim Ausschmieden. Man brauchte sie immer beide zusammen, und zwar zuerst immer den Kolben- und dann den Kronenböhrer, um mit diesem dem Loche wieder eine gleiche Form zu geben, wenn es dieselbe etwan durch den Kolbenböhrer verloren hatte; auch geschah zu besserer und geschwinderer Fertigung eines solchen Lochs, daß man mit beiden zugleich bohrte.

§. 54.

Die 2männischen und 3männischen Böhrer sind nicht ganz von Stahl, sondern blos der Kopf.

§. 55.

Das Fäustel hat bei dieser Arbeit eben die Form, wie

bei der Schlägel- und Eisen-Arbeit, nur ist es etwas größer, und ein 2männisches wiegt wohl 8 Pfd.

§. 56.

Die Räumnadel und der Stampfer sind theils von Eisen, theils von Kupfer; die eisernen aber sind ganz und gar zu widerrathen und beim sächsischen Bergbaue sogar bei schwerer Strafe und bei gänzlicher Ablegung des Bergarbeiters, der es braucht, von der Bergarbeit, verboten; denn sie sind sehr gefährlich, zumal bei quarzigem Gestein.

§. 57.

Der Krätzer, der zum Ausputzen der Löcher gebraucht wird, ist von Eisen.

§. 58.

Die Haupttugenden eines guten Stahls, dieses für den Bergbau so wichtigen Materials, sind folgende:

1) daß er die gehörige Härte zum Härten habe, und daß er bei der Arbeit steht;
2) daß er hinlängliche Festigkeit besitzt, und beim Härten nicht zu sehr springt;
3) daß er gleich ist und keine weichen Flecken oder wohl gar Eisenadern hat;
4) daß er im Feuer steht;
5) daß er im Ganzen sey, daß er sich nicht spaltet;
6) daß er gut schweißt;
7) daß er nicht viel Abbrand leidet.

§. 58.

Zu einem vollkommen guten Eisen, das bei dem Bergbaue ein eben so wichtiges Material ist, als der Stahl, gehören folgende Eigenschaften:

1) daß es Zähigkeit besitze, damit es nicht so leicht springe, sondern sich hin und her biegen lasse,
2) daß ihm die nöthige Härte zukomme, die ihm nicht nur Festigkeit und Dauer giebt, sondern auch die Abnutzung hindert, die sonst zu bald erfolgen würde,
3) daß es leicht spitzt und schweißt, und
4) daß es sich in jeder Hitze gut arbeiten läßt.

§. 59.

Man beurtheilt aber gutes Eisen nach seinem Bruche. Nach diesem muß es etwas stahlich, dem Fasrigen sich nähernd seyn. Ist es feinkörnig und von Glanz, so ist es wohl etwas minder, aber doch noch hinlänglich gut; ist es aber grobkörnig, dann taugt es nicht; und springt es vollends die Queere, so ist es ganz kalt- und rothbrüchig und die schlechteste Art von Eisen.

§. 60.

Es muß sich das Eisen auch durch Reinlichkeit, und dadurch empfehlen, daß es accurat geschmiedet ist. Dieß giebt auch einen Beweis von seiner Güte ab.

§. 61.

Ueberhaupt aber muß man dasselbe auch immer von der nöthigen Stärke haben, damit man nicht genöthiget werde, die theurere Sorte zu solchen Arbeiten und zu solchem Gezähe zu verwenden, worzu die wohlfeileren Sorten eben die Dienste leisten. Die verschiedenen Sorten und ihre Preiße lernt man am besten aus der Freibergischen Bergmaterialien-Taxe kennen.

§. 62.

Die Besichtigung und Besuchung der Bergschmieden ist von großem Nutzen, um sich nicht nur mit dem verschiedenen Gezähe und seiner Verfertigung genauer bekannt zu machen, sondern auch zugleich die verschiedenen Arten von Beschläge an Hunden, Tonnen, Karren und Kübel, das verschiedene Zimmerlingsgezähe und die mehreren Arten von einzelnen Stücken, die bei den Maschinen vorkommen, durchzugehen, besonders aber mit der Oeconomie solcher Schmieden, mit ihrer Einrichtung und mit der darüber geführt werdenden Aufsicht, sich zu unterrichten.

§. 63.

Bei der Oeconomie der Schmieden hat man besonders Rücksicht zu nehmen; wie sind die Arbeiten eingetheilt; wie sind die Löhne bestimmt, und welches Anhalten hat man, um den Fleiß der Arbeiter zu bestimmen; welche Vorsicht braucht man bei Uebergebung des zu Fertigung des Gezähes nöthigen

Stahls und Eisens, auch daß gut damit gewirthschaftet werde und so wenig als möglich Abgang erfolge; welches Anhalten hat man, um die Bewirthschaftung der Kohlen zu beobachten und zu bestimmen.

§. 64.

Das Pulver betr. so ist es ganz ohne Zweifel, daß ein feines einen weit größern Effect leiste, als ein grobes; ob aber der Nutzen der Wirkung so groß ist, daß der Gebrauch dieses feinen Pulvers eben so ökonomisch ist, als der des groben, ist bis jetzt noch nicht mit Gewißheit festgesetzt, im Gegentheile fand man noch immer bei einigen Versuchen, daß der Gebrauch des gröberen noch wirthschaftlicher sey.

§. 65.

Die Güte des Pulvers beruht auf dem mehr oder minder darinnen enthaltenen Salpeter. Die beste Proportion desselben bei einem guten Pulver ist, wenn es aus 75 Theilen Salpeter und aus $15\frac{1}{2}$ Theilen Schwefel besteht.

§. 66.

Die Güte und Stärke dieser Zusammensetzung hängt von 2 wesentlichen Dingen ab: Es muß sich nämlich aller Salpeter, den das Pulver enthält, entzünden, und diese Entzündung muß in der möglichst kürzesten Zeit, und so zu sagen, in einem Nu! geschehen. Die Entzündung alles Salpeters, welcher in dem Pulver enthalten ist, wird durch die gehörige Quantität von Kohlen und Schwefel, welches beides dem Pulver beigemischet ist, und von der innigen und genauen Vermischung dieser beiden Stücke bewirkt. Es ist also höchst nöthig, nicht zu viel Kohlen und Schwefel zu dem Pulver zu nehmen; denn je mehr von diesen beiden darinnen enthalten ist, um desto schwächer wird das Pulver; denn obgleich Schwefel und Kohlen viele Entzündbarkeit haben; so fehlt es ihnen doch an der Lebhaftigkeit der Entzündung. Noch weit nothwendiger aber ist es, daß das Pulver keine fremden unentzündbaren Theile enthalte. Es ist daher nicht genug zu empfehlen, alle diese 3 Materialien so rein, als möglich zu haben und zur Verfertigung zu wählen. Nicht zu vergessen ist, daß besonders die genaue

Vertheilung des Schwefels und der Kohlen mit dem Salpeter nicht vernachlässiget werde; denn da sich der Salpeter nur insofern entzünden kann, inwiefern er irgend eine entzündbare Substanz unmittelbar berührt; so ist es offenbar, daß je feiner er nebst den Kohlen und dem Schwefel vertheilt ist, und je besser diese Stücke mit einander gemischt sind, selbige auch sich um desto mehr berühren, daß auch alsdann die Verpuffung desto leichter vor sich gehen muß. Alle Handgriffe gehen also dahin, daß diese beiden gedachten Endzwecke aufs beste erreicht werden.

§. 67.

Die Manipulation bei Verfertigung des Pulvers ist ziemlich einfach und leicht. Es werden nämlich die 3 Ingredienzien nach ihren Verhältnissen in einer Stampfmühle 12 Stunden lang unter einander gestampft und dadurch aufs genaueste vermischt, der Entzündung aber durch öfteres Besprengen mit Wasser vorgebeugt. Dieses Pulver, das nun wohl schon ganz seinen Effect leisten würde, wird, damit es nicht so leicht die Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehe, noch gekörnt. Dies geschieht mittelst Siebe durch die angefeuchtete Pulvermasse und eines in dem Siebe befindlichen Stücke Holzes. Nun ist es gekörnt, aber nicht glatt. Das letztere ist blos bei den feineren Sorten oder dem Jagdpulver erforderlich. Dieses geschiehet in einer Tonne, welche an einer Axe befestiget ist, um die sich selbige vermittelst eines Stockes dreht. Zuletzt wird es getrocknet und durch nochmaliges Sieben, aber ohne des vorhin erwähnten Holzes, sowohl von seinen groben als von seinen sandartigen Theilen gereiniget, welche alsdann wieder zur ganzen Masse genommen werden.

§. 68.

Die Güte des Pulvers zu erkennen, hat man folgende Mittel und Anzeigen:

1) darf es nicht zu sehr abschmutzen,
2) beim Verbrennen nicht viel Schwärze zurücklassen. Beides sind Zeichen, daß in dem Pulver zu viel Kohlen enthalten sind,
3) dürfen, wenn man ein Körnchen entzweibricht, nicht der

Salpeter, der Schwefel und die Kohlen von einander zu unterscheiden seyn.

Auch kann man sich, um die Menge des in dem Pulver enthaltenen Salpeters zu erfahren, des Auslaugens mittelst des Wassers bedienen, wodurch man den Salpeter mit Hülfe des Abdampfens erhalten kann. Auch die übrigen Theile kann man entweder durch Uebertreiben, oder durch Zusetzung von Alcali von einander scheiden.

§. 69.

Die Aufbewahrung des Pulvers bei den Gruben muß immer äußerst vorsichtig geschehen, deswegen man die von den Gebäuden entfernten Pulverhäuschen hat, die mit leichten Dächern bedeckt und von Mauer, die einige Zuglöcher hat, aufgeführt sind.

Hierbei ist es rathsam, daß man ihnen auf dem Boden eine runde Vertiefung giebt, damit solches, wenn es sich entzünden sollte, gleich gerade in die Höhe steige und sich nicht an die Seitenwände verschlage, und diese dadurch beschädige.

§. 70.

Was die Beurtheilung des Bohrlochs anbelangt: wie und wo dasselbe am besten anzulegen ist; wie und auf was Weise der Schuß wirkt; wie das Gestein Widerstand leistet; wie dieser Widerstand zu überwinden ist und was hierbei für Manipulationen vorkommen, so hat man hierbei auf Nachfolgendes zu sehen, und zwar

§. 71.

A.

bei Anlegung eines Bohrlochs auf Zerlei Rücksicht zu nehmen: nämlich

1) wo ist dasselbe anzulegen, um den Widerstand zu überwinden, den das Gestein leistet,
2) wie tief ist es zu bohren, und
3) wie viel ist demselben vorzugeben.

§. 72.

ad 1.

Nie ist bei Strecken und Stölln das Bohrloch auf einem von den Stößen, sondern immer in der Mitte anzulegen; denn auf jedem von den Stößen wird wegen des so sehr ganzen Gesteines der Widerstand außerordentlich seyn.

Ob es mehr in der Sohle, oder Firste anzulegen sey; dieses bestimmt sich, so wie bei der Schlägel- und Eisen-Arbeit, auf das Zufallen oder Entfallen des Gesteins. Fällt es dem Arbeiter zu; so wird jeder Schuß auf der Sohle besser gerathen. Das Gegentheil wird man aber bemerken, wenn das Gestein entfällt; denn hier drückt die Kraft des Pulvers immer mehr gegen das ganze Gestein, nach dessen Textur hinein, und wird daher die Ablösung am leichtesten bewirken.

§. 73.

Von je mehr Seiten das Gestein befreit ist, von desto wenigern leistet es Widerstand. Je größer die Oberfläche ist, die ich habe, desto mehr wirkt der Schuß; je größer also der Ortstoß ist, um desto mehr Oberfläche habe ich, und um desto geringer ist der Widerstand. Daher entsteht die richtige Berechnung und Erfahrung, daß ein sogenanntes Doppel-Ort nicht mehr Kosten verursacht, als ein anderes gewöhnliches.

§. 74.

Es ist daher bei dem ersten Bohrloche vor einem ganzen Ortstoße (wiewohl diese räthlich nie ganz gleich zugeführt werden) die erste Aufmerksamkeit darauf zu richten: daß man sich nach dem Fallen des Gesteins und dann nach den verschiedenen Klüften, oder sonst auch nach den Oberflächen desselben richten und mit dem ersten Schusse gleich so viel freie Seiten als möglich machen muß, damit die folgenden desto besser wirken, die dann auch nach diesen erwähnten Regeln ferner angelegt werden.

§. 75.

ad 2. §. 71.

Die 2te Frage bei Beurtheilung eines Bohrlochs ist:

Wie tief ist es zu bohren?

Dieses bestimmt sich theils nach der Festigkeit des Gesteins, theils nach seinen freien Flächen, theils nach den Klüften.

Je fester ein Gestein ist, desto weniger darf das Bohrloch tief seyn; je minder fest und bei schiefrigem Gesteine, desto tiefer, und wenn jenes nur 10 bis 12 Zoll tief seyn darf; so muß dieses schon 18 bis 20 Zoll tief gebohret werden.

Je mehrere freie Seiten vorhanden sind, desto tiefer müssen die Löcher gebohrt werden, weil weniger Widerstand da ist, doch dürfen sie bei einmännischen, von denen wir hier reden, nie tiefer seyn, als 20 Zoll, äußerst selten 24 Zoll.

Befindet sich unter dem Bohrloche eine Auflösung oder Verklüftung, so muß dieselbe über 1 Zoll unter der Sohle des Lochs bleiben; nie aber darf die Sohle des Lochs ganz auf die Kluft treffen, weil sonst das Pulver auf derselben fortgehet; ist jedoch dieses 1 Zoll Gestein noch über der Kluft, so wird der Schuß um desto besser wirken; denn soviel hat derselbe Kraft, daß er durch dieses Gestein durchschlägt und also hierinne eine desto bessere Ablösung erfolgt.

§. 76.

ad 3. §. 71.

Die Frage: Wie viel dem Bohrloche vorzugeben, bestimmt sich ebenfalls nach dem mehrern oder mindern Widerstand. Je größer derselbe ist, desto mehr ist dem Bohrloche vorzugeben, und umgekehrt.

§. 77.

Das Zubrüsten bei einem Bohrloche wird die kleinere obere Fläche und das mit dem Bergeisen verfertigte kleine Loch genannt, worein der Bohrer im Anfange gestellt wird, und bedarf keiner besondern Anweisung.

§. 78.

Das Bohren selbst geschieht mit den 3 oben genannten Böhrern. Hierbei ist erforderlich, daß wie bei der Schlägel- und Eisenarbeit, die Axe des Fäustels genau auf die Axe des Böhrers wirke, und daß bei jedem Schlage der Böhrer gerückt werde, doch so, daß er bei festem Gesteine wohl nur um den 16ten Theil des Bohrlochs darf gedreht werden, da es bei milderem wohl der 8te Theil seyn darf.

Man bohrt, wo möglich, am liebsten naß, und räumt von Zeit zu Zeit das Loch mit dem Krätzer aus, damit sich nicht soviel Bohrmehl sammle und das Bohren erschwere.

Bemerkt man beim Bohren, daß das Loch nicht ganz gleich ist; so giebt man nur an der Seite, wo man die Erhöhung bemerkt, ein paar Schläge mehr.

Um ohngefähr zu bestimmen, wie viel Zeit man zu einem Loche braucht; so zählt man die Anzahl Schläge, die der Häuer ohne abzusetzen thut, welches man einen Schauer nennt, und bemerkt die Zeit, in welcher er diese Schläge thut, und sieht, wie tief er in dieser Zeit geschlagen hat, wornach denn die Bestimmung gar leicht zu machen ist.

Beim Anfange des Bohrlochs wird aber auch die Richtung bestimmt, die es erhalten soll. Dieses thut der Steiger, oder auch der Ganghäuer. Derjenige aber, welcher es angiebt, befestigt einen Spahn in der Richtung, die das Loch bekommen soll, mit etwas Letten, und diesen nennt man einen Lehrer.

Hat das Loch die gehörige Tiefe; so wird es mittelst des Krätzers und eines Lappen, der an demselben befestiget ist, ganz rein gemacht.

§. 79.

Nun gehen wir zur Geschichte des Bohrens und Schüßens über, wo zugleich der Verfertigung der Patronen, des Hineinführens derselben, der Besetzung und der Vorrichtung zum Anzünden und des Wegthuns wird gedacht werden.

Wir wollen hier nicht bis auf die Zeit der Erfindung des Pulvers zurückgehen, oder der Anwendung desselben zum Ge-

Bayerische Staatsbibliothek München

schütze, sondern blos erwähnen, daß dasselbe, wie gedacht, schon im XVI. Jahrhunderte zum Gesteinsprengen am Tage, und erst in der Mitte des XVII. Jahrhunderts in der Grube angewendet wurde.

Bei dem Sprengen über Tage bediente man sich der 3= und 2männischen Löcher, so wie auch zuerst in der Grube.

Im Anfange wurden in der Grube blos die mit Schlägel und Eisen verschrämten Gänge hereingeschossen, und erst in der Folge konnte man sich erklären, daß dieses Bohren und Schüßen auch an den Gängen geschehen könne.

Daß das 2= und 3männische Bohren und hernach auch das einmännische so behandelt wurde, wie jetzt, bedarf keiner Erwähnung; mehr aber verdient die vormalige Behandlungsart beim Besetzen und Wegthun einige Aufmerksamkeit, und wir werden dann zuletzt den Unterschied zwischen der jetzigen und sonstigen Art sehr gut beurtheilen können.

Ganz im Anfange schüttete man das Pulver nur so, ohne es in etwas zu wickeln, in das Bohrloch und setzte einen Pflock unmittelbar auf das Bohrloch. Dieser Pflock hatte eine Aushöhlung, und es wurde meist darzu gewählt, um durch dieselbe ein Loch zu bohren, in welches, nachdem der Pflock befestigt, Pulver statt des Zünders gebracht wurde. Damit ein solcher Pflock desto mehr Widerstand leistete, so wurde er mit einer Art von Spreitze und dem Schußeisen ausgetrieben.

In der darauf folgenden Zeit erfand man die Patronen, ladete aber immer noch auf vorgeschriebene Art. Etwas später kam man darauf, Schießröhrchen, die aus ganz dünnem Hollunder ausgebohrt waren, neben dem Schüßpflock, der auf der Seite eine Stufe hatte, bis auf die Patrone zu stoßen, dann sie mit etwas Pulver zu füllen, und so die Löcher wegzuthun.

Noch später kam man darauf, das Loch blos mit Lehm zu verrammeln, und das Schüßröhrchen noch immer beizubehalten. Dieses wurde also durch das Einrammeln immer zerdruckt. Man kam aber endlich auf den Gebrauch der Räumnadel, an welche die Patrone angespießt ist, und sie also in das Loch gebracht wird. Nun wird das Loch ferner fort mit Lehm besetzt, wobei man aber die Vorsicht gebrauchen muß, daß man, so oft

man ein Stück verrammelt hat, die Räumnadel auch ein Stück herauszieht, damit sie sich nicht gar zu fest einschlägt. Sobald das Loch ganz mit solchem Lehm gefüllt ist, wird die Räumnadel herausgezogen und dagegen ein solches erwähntes Schüßröhrchen hineingesteckt. Jetzo bedient man sich auch dieser Schüßröhrchen nicht mehr; sondern hat an deren Statt welche von Schilf, der mit naß gemachtem Pulver ausgestrichen ist. Auch hat man solche Zündröhrchen von Papier, die auch mit solchem Pulver ausgestrichen und zusammengedrehet sind. Das Pulver bei diesen beiden Arten von Zündern, wo die ersteren den Vorzug verdienen, wird gewöhnlich mit Wasser, besser aber mit starkem Branntewein angefeuchtet; denn durch diesen wirkt es mit einer größeren Schnelligkeit auf das in der Patrone befindliche Pulver und entzündet dasselbe desto heftiger und geschwinder, welches die Hauptsache beim Schüßen ist.

§. 80.

Von den Patronen ist noch zu erwähnen, daß sie von Papier sind und daß sie bei Löchern, die wassernöthig sind, mit etwas Talg bestrichen, oder mit Pech verdichtet und überzogen sind. Auch hat man zu noch besserem Abhalten des Wassers lederne Patronen, welche aber ihrer Kostbarkeit wegen nicht anzurathen sind.

Eben so wenig ist zu empfehlen, die Patronen in hölzerne oder wohl gar in blecherne Kapseln zu thun. Denn dadurch verliert das Pulver viel von dieser Kraft, daß es sich erst durch das Holz oder Blech durcharbeiten muß.

§. 81.

Bei der Besetzung, die mittelst des hinlänglich bekannten Stampfers geschieht, ist zu beobachten, daß der Lehm anfangs nicht allzufest, sondern erst nach und nach so fest als möglich hineingeschlagen werde.

§. 82.

Um bei eisernen Räumnadeln das Feuerreißen zu verhüten, ist es sehr gut, sie mit Talg zu beschmieren, auch ist anzurathen, daß, wo sie in der Patrone stecken, etwas Talg, oder ein wenig Werk oder dergleichen um solche zu wickeln, da-

mit der Feuerfunken nicht unmittelbar auf das Pulver fällt, wenn einer entstehen sollte.

§. 83.

Das Schwefelmännchen, das zum Anzünden des Zünders dient, ist ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll bis höchstens 3 Zoll lang und muß vorher wohl gespähet werden, damit alle feine Schwefelmehltheilchen, welche beim Brennen sprühen, das Pulver beim Zünden zu bald ergreifen und durch den zu früh losgehenden Schuß den Häuer, ehe er in Sicherheit wäre, beschädigen würden, bei diesem Spähen verbrennt werden, und der Schwefelfaden dahin gebracht wird, daß er äußerst langsam und stäte verbrennt.

Das Pulver muß zu diesem Zünder ganz rein seyn, damit es nicht etwan, wenn es ein Sandkörnchen bei sich hat, mit diesem schmilzt und nicht weiter fortbrennt, sondern den Schuß stehen läßt.

So wenig das nasse Pulver zu den Patronen und zum Zünder taugt, eben so wenig taugt das ganz trockene darzu.

§. 84.

Sobald als ein Loch ganz besetzt ist, muß solches der Arbeiter, der es besetzt hat, zur Sicherstellung der über und unter ihm liegenden Arbeiter selbigen ansagen, und sie dadurch für aller Unvorsichtigkeit und für allem dadurch entstehenden Unglücke warnen.

Wo mehrere Arbeiter sind, muß es folgendermaaßen eingerichtet werden, damit durch das öftere Ausfahren nicht zu viel Zeit weggenommen wird.

Wenn nämlich angesteckt wird, so muß es, wie gedacht, gesagt werden, damit sich alle Arbeiter retiriren können. Wo es angehet, ist es immer besser, sich in die Höhe, als in die Tiefe zu retiriren, und bei Strossen ist zu merken, daß die unterste immer zuerst, und sofort immer die höhere angezündet werde, damit wenn eines der ersteren Löcher zu bald losginge, es doch weniger beschädige.

§. 85.

Auf Strecken und Stölln, die sehr lang ganz gerade fort-

gehen, macht man ohngefähr in 10 Lachtern vor dem Orte eine sogenannte Schußwand, welche fast wie eine Wetterthüre ist, nur mit dem Unterschiede, daß sie aus Bohlen zusammengesetzt ist.

§. 86.

Vor ohngefähr 34 Jahren hat man den Versuch gemacht, beim Schüßen wieder Pflöcke einzuführen; indem man Pflöcke von etlichen Zollen in die Löcher bis in die Entfernung eines Zolles von der Patrone hineintreibt und das übrige des Bohrlochs mit Lehme wohl rammelt. Diese Art des Schüßens hat man sehr gut und wirksam gefunden.

§. 87.

Das Feuersetzen wird nur bei höchst festem Gesteine angewendet.

Vte Abtheilung.

§. 88.

Höchst fest ist der äußerste Grad von Gesteinsfestigkeit, — eine Festigkeit, die kaum noch mit Schlägel und Eisen zu bezwingen ist, und die selbst das Bohren ungemein erschwert. Auf dergleichen Gesteine bohrt ein Häuer in 7 Stunden kaum ein einmänniſches Bohrloch von 16 Zollen, oft noch weniger, und verschlägt dabei nicht selten 6 bis 8 und mehr Bohrer. Zu diesem Grade gehört der reine Quarz, der Hornstein, auch wohl einiger sehr quarziger Granit, Gneis und Glimmerschiefer, der hornsteinige Porphir, der Porphirschiefer, der derbe Granat, der quarzige Sandstein, einige Arten Puddingstein u. m.

§ 89.

Für diesen Grad der Gesteinsfestigkeit ist eigentlich das vorhin §. 87 bemerkte Feuersetzen, eine Gewinnungsart, die wohl über 3000 Jahr bekannt ist. Ehe das Bohren und Schüßen erfunden wurde, bediente man sich auch des Feuersetzens bei den mehresten Gesteinen des vorherigen Grades.

Auch hier hat man außer dem eigentlichen Setzgezähe noch Keilhaue, Brechstange, Stachel, große Handfeustel und einige Bergeisen nöthig, um nach abgegangenem Feuer die sich losgezogenen Wände folgends ab- und hereinzustoßen, abzuklopfen, hereinzuwägen, oder mit dem Eisen loszutreiben.

Das Feuersetzen erfordert ebenfalls viele Geschicklichkeit des Arbeiters, ob es schon nicht ganz so kunstreich, als die Schlägel- und Eisenarbeit und das Bohren und Schüßen ist. Es ist wegen des sich fast überall hinverbreiteten Holzmangels und der daraus erwachsenen hohen Holzpreiße, wenig mehr in Uebung. In Sachsen findet es noch zu Altenberg, Ehrenfriedersdorf und Geier statt. In Ungarn ist es noch zu Felsobania gewöhnlich. Am Harze bedient man sich noch dieser Gewinnungsart am Rammelsberge und in Norwegen zu Kongsberg. Am letzteren Orte ist man am geschicktesten darinne.

§. 90.

Um das Feuersetzen vornehmen zu können, ist besonders Zerlei in Erwägung zu ziehen:

1) Muß man wohlfeiles Holz,
2) sehr festes Gestein und
3) weite Grubenbaue und hinlänglichen Wetterzug, aber nicht allzunasse Baue haben; denn bei beiden würde das Feuer, wenn das Gegentheil statt fände, nicht brennen, und bei ersterem noch Gefahr für das Leben der Arbeiter zu besorgen seyn.

§. 91.

Wenn sich alles zu dieser Art der Arbeit eignet, wobei aber immer zuerst auf den Holzpreiß Rücksicht zu nehmen ist; so richtet man sich darnach, was man für Grubenbaue besonders darzu anwenden kann.

Diese sind Zerlei:

1) Oerter,
2) Weitungen und
3) Strossenschächte.

§. 92.

Bei Weitungen ist diese Arbeit besonders anwendbar, mithin vorzüglich bei Stockwerksbauen. Bei solchen hat man sie in Sachsen zu Geier und Altenberg. Auf Gangbergbau wird sie noch jetzt zu Kongsberg in Norwegen, und zwar am vorzüglichsten angewendet; auch bedient man sich derselben noch in Ungarn.

§. 93.

Bei Anlegung des Feuers muß man besonders genau wissen und in Erwägung ziehen: auf welche Gegend zu soll das Feuer vorzüglich wirken.

§. 94.

Bei Oertern soll es gegen das Ort und auf die Sohle zu wirken.

Es ist also nothwendig, daß das Holz oben gedeckt werde. Dieses geschieht, daß man auf dasselbe Stücken Gestein legt, wodurch das Aufbrennen verhindert wird.

§. 95.

Bei Weitungen und Stockwerksbauen, wo man meistens in der Firste losgewinnen will, läßt man immer das Hereingewonnene eine Zeit lang liegen, und legt auf diese das Holz, deckt es aber nicht, im Gegentheile sucht man die Lagen so zu richten, daß es desto besser in die Höhe brenne. Hierbei hat man den Gewinn, daß die hereingewonnenen Erze zugleich etwas geröstet und dadurch zum Pochen etwas geschickter werden.

§. 96.

Soll das Feuer in die Firste, oder in die oberen Theile des Ortstoßes wirken; so schlägt man ein paar Spreitzen entweder von ganz nassem Holze, oder von Eisen. Zu diesem Behufe hat man auch Röste, die man Prügelkatzen nennt. Auf diese wird das Holz geschichtet.

§. 97.

Bei Legung des Holzes, das, wie das gewöhnliche Scheitholz über Tage an den Enden der Stöße aufgeschichtet wird, ist besonders auf einen guten Zug zu sehen, damit es fort, auch stark brenne und helles Feuer gebe, deswegen auch sehr trockenes und gespaltenes Holz dazu erfordert wird.

§. 98.

Es ist immer gut, wenn durch Bohren und Schüßen weggearbeitet wird, d. i. wenn frische Brust geschossen wird, damit das Feuer gleichsam geleitet und ihm der Ort angewiesen wird, wohin es wirken soll.

§. 99.

Das Feuer brennt gewöhnlich eine Schicht lang und in der folgenden wird das Ort beräumet, welches mit Hülfe der Keilhauen, Brechstangen, des Stoßeisens und selbst des Schlägels und Eisens geschieht. Hierbei ist darauf zu sehen, daß alle lose Wände aufs beste aufgeräumet, und losgemacht werden, damit das neue Feuer wieder aufs Beste wirken kann; auch muß sobald als möglich frisches Feuer gegeben werden, damit das Gestein noch warm und also schon vorgearbeitet sei; denn bei dem erstenmale Feuersetzen leistet es nicht soviel, als beim zweitenmale und dann fort.

Diese Arbeit ist, wie oben gedacht, eine der ältesten beim Bergbaue, jetzt aber die am wenigsten gebräuchliche, und nur an den oben genannten Orten ist sie noch im Gebrauche, besonders in Ungarn, wo man auch die Vorrichtung dabei hat, daß ein Arbeiter immer neben dem Feuer, das er fort unterhält, arbeiten kann, und es von einer Stelle zur andern bringt.

§. 100.

Ein besonderer Vortheil bei dem Feuersetzen ist, daß man, wenn die Fläche, auf die durch das Feuer gewirkt werden soll, durch das Brennen zu eben geworden ist, durch das Schüßen wieder eckig und uneben macht, um dadurch der Flamme meh-

rere Flächen entgegen zu setzen, und das Eindringen derselben auf den Klüften zu befördern. Der Wetterzug ist aber durch öftere Durchschläge eines Baues in den andern zu bewirken.

§. 101.

Die Manipulation dabei ist nicht wichtig, und schon meist oben beschrieben, nur braucht die Beräumung einige Vortheile.

Vierter Abschnitt.

Veranstaltung und Treibung der Grubenbaue.

§. 1.

Die Grubenbaue sind nach ihrer Form und nach ihrem Zwecke verschieden.

Nach ihrem Zwecke sind sie 3erlei:

1) Abbaue,
2) Versuchsbaue und
3) Hülfsbaue.

§. 2.

ad 1.

Die Abbaue sind bei weitem die wichtigsten, denn sie werden zu Gewinnung der Fossilien gebraucht.

Um aber dahin zu gelangen, so hat man

§. 3.

ad 2.

die Versuchsbaue. Durch diese sucht man nicht nur neue nutzbare Lagerstätte von Fossilien auf, sondern sie sind es auch, durch deren Hülfe man zu den bauwürdigsten Punkten solcher Lagerstätte gelangt. Da sie aber diejenigen sind, die am wenigsten austräglich sind, wenn sie nicht auf wirklich bauwürdigen Lagerstätten getrieben werden, so ist bei jeder Grube eine gehörige Proportion derselben zu den Abbauen nie zu versäumen, so wenig, als sie ganz zu unterlassen sind.

§. 4.

ad 3.

Da sich aber dem Bergmanne nicht allein so viele Hindernisse in den Weg stellen, sondern er auch auf die beste und leich-

teste Förderung sehen muß; so sind ihm die Hülfsbaue unumgänglich nothwendig.

Unter die Hülfsbaue gehören alle diejenigen, welche den Gruben nicht allein Wetter schaffen, sondern auch zu einer bequemen und vortheilhaften Förderung und zu Anlegung der Maschinen, die sowohl zu Wegräumung der Hindernisse, als zur Förderung selbst bestimmt sind.

§. 5.

Wir betrachten nun diese Baue nach ihrer Form, und sehen zugleich mit darauf: welcher Zweck durch sie erreicht werde.

§. 6.

Die 1ste Art derselben sind alle Oerter und alle in dieser Form getriebene Grubenbaue.

Unter diesen sind

A) die Stollnörter die wichtigsten. Sie haben ihren Ausgang am Tage des Gebirges.

Sie unterscheiden sich in

a) Hauptstölln und

b) in Stollnflügel.

Letztere sind solche Baue, die von den Hauptstölln ab- und nach anderen Gegenden oder Grubengebäuden getrieben werden.

Ferner werden sie eingetheilt

nach ihrer Tiefe, in

c) obere,

d) mittlere und

e) tiefe,

weiter

f) in Tage- und

g) in Erbstölln.

§. 7.

Tagestölln sind die, welche nicht die nach den Rechten bestimmte Erbteufe, d. h. 10 Lachter und eine Spanne unterm Rasen, einbringen, dagegen

§. 8.

Erbstölln diejenigen sind, welche diese Teufe einbringen.

In Sachsen und meistens überall werden auch diejenigen Grubengebäude Erbstölln genannt, die einen eigenen Stolln haben, er bringe nun obbesagte Teufe mehr oder weniger ein; dahingegen diejenigen, die sich des Königlichen Stollns bedienen, Fundgruben genannt werden.

§. 9.

Zu Oertern gehören aber nicht allein Stölln, sondern auch Strecken, Queerschläge, Umbrüche und Röschen.

§. 10.

Strecken sind die im ausgehauenen Felde in Ortsform gelassenen und verwahrten Räume, die zum Behufe des Wetterzugs, der Förderung und Wasserführung vorgerichtet werden.

§. 11.

Alle Baue, die unter den Stölln befindlich sind und in einer gewissen Teufe unter denselben getrieben werden, heißen Gezeugstrecken, es mögen nun schon Wasserhebungs-Maschinen da seyn, oder die Wasser durch Menschenhände gehalten werden. Sie werden nach ihrer Folge, 1ste, 2te, 3te, 4te Gezeugstrecke und die zwischen zwei Gezeugstrecken halbe Gezeugstrecken genannt.

§. 12.

Wenn diese Gezeugstrecken blos als Oerter getrieben werden, folglich Firste und Sohle noch ganz unabgebautes Feld ist; so werden sie Strecken-Oerter genennt, Strecken aber, wenn sie im ausgebauten Felde vorgerichtet sind.

§. 13.

Fälschlich aber nennt man die Oerter, die vom Füll-Orte eines Schachts bis zur Hornstatt des andern auf Gruben, wo abgesetzte Schächte sind, gehen: Auslauf-Strecken.

§. 14.

Die über dem Stolln getriebenen Oerter werden Feldstrecken genannt. Es sind diejenigen, die zu Erlangung eines Strossenbaues in abbauwürdigem Felde getrieben werden.

§. 15.

Feldörter sind die, welche blos zur Untersuchung weiter ins Feld getrieben werden.

§. 16.

Firstenstrecken nennt man, die unter einem Firstenbaue vorgerichtet sind, um von ihm wieder mittelst der Rollschächte die Gänge hinunter zu rollen und sie von diesen Oertern weiter wegzufördern.

§. 17.

Queerschläge sind alle diejenigen Oerter die von einer Strecke oder von einem Stolln weg in Queergesteine getrieben worden. Sie werden auch sonst blos Schläge genannt.

§. 18.

Umbrüche nennt man diejenigen Oerter, welche auf einem Stolln, oder auf einer Strecke anfangen, und entweder im Hangenden oder im Liegenden herumgetrieben werden und auf einen andern Punct des Stollns oder der Strecke wieder hereinkommen.

§. 19.

Dient ein Stolln einem ganzen Reviere, so wird er ein Haupt-Revier-Stolln genannt.

§. 20.

Eine Rösche ist dasjenige Ort, das Aehnlichkeit mit einem Stolln hat, aber nicht den nämlichen Zweck, indem sie Wasser zuführt, jener aber solche abführt, daher ist auch bei ihr der umgekehrte Abfall von jenem; denn ein Stolln hat seinen Abfall von einem Ende gegen seinen Anfang, dahingegen die Rösche denselben von ihrem Anfange gegen das Ende zu hat.

§. 21.

Die Schächte sind die 2te Art der Grubenbaue, nach ihrer Form betrachtet.

Diejenige Art, die blos zum Behuf der Förderung vom Tage niedergehen, werden Tageschächte genannt.

§. 22.

Diejenigen Schächte, welche auf Stölln niedergehen und

diesen zum Wetterzuge dienen, werden Lichtlöcher genannt. Auch auf Röschen bedient man sich derselben zu gleichem Behufe; überdieß werden sie aber auch öfters mit zur Förderung gebraucht.

§. 23.

Die Schächte werden ferner nach ihrem Gebrauche in Zieh- Fahr- Treibe- Kunst- und Roll-Schächte eingetheilt.

Ihre Namen geben schon ihre Erklärung; nur ist zu bemerken, daß keiner von allen diesen Schächten, außer dem Rollschachte, ohne einen Fahrschacht seyn kann, und es sind dieselben immer an den schicklichsten, bequemsten und nothwendigsten Puncten angebracht.

§. 24.

Die bis jetzt genannten Grubenbaue dienen außerdem, daß etwas Abbau durch sie erfolgt, besonders zu Versuchs- und Hülfsbauen.

Es sind also jetzo noch besonders diejenigen, die eigentlich den Abbau zum Zwecke haben, nach ihrer Form aufzuführen übrig.

Da sich die Abbaue nach dem Volumen der auszuhauenden Masse richten müssen; so sind dieselben sehr verschieden, und man hat Abbaue auf Gängen, Lagern und Flötzen, auf Stockwerken und ganzen Lagern und Stücken Gebirgsmasse.

§. 25.

Auf Gängen, so wie auf Lagern und Flötzen, die mit dem Ganzen einerlei Form und Verflächung haben, hat man

1) Strossenbaue; dieses sind die stufenweisen Aushauungen bauwürdigen Feldes von oben nach unten zu.

§. 26.

2) Firstenbaue sind die stufenweisen Aushauungen bauwürdigen Feldes von unten nach oben.

§. 27.

3) Querbaue sind Firstenbauen nicht unähnlich, und un-

terscheiden sich blos dadurch, daß sie, nach der Mächtigkeit des Ganges und nicht nach seiner Lage getrieben werden.

§. 28.

Was die Abbaue anbetrifft; so sind dieselben die Aushauung nutzbarer Fossilien aus einer Lagerstätte.

§. 29.

Die Veranstaltung der Abbaue beschäftiget sich also blos damit, die vortheilhafteste und zweckmäßigsten Grubenbaue zur Heraushauung der nutzbaren Fossilien zu wählen.

Zuerst wollen wir uns mit der Verschiedenheit derselben und mit den Veranlassungen dieser Verschiedenheiten beschäftigen.

§. 30.

Daß Lagerstätte nutzbarer Fossilien die Veranlassung zu den Abbauen gaben, ist unleugbar, aber auch die verschiedenen Arten von Lagerstätten gaben Anlaß zu den verschiedenen Arten von Abbau. Man hat nach diesem Abbaue von Gängen, Lagern und Flötzen, die mit den Gängen im Fallen gleich kommen, Abbaue von söhlich und fast söhlich liegenden Lagern und Flötzen, und Abbaue ganzer Gebirgsmassen.

§. 31.

Bei Gängen, Lagern und Flötzen, die mit Gängen einerlei Fallen haben, hat man 4erlei Arten von Abbau:

1) Strossenbau,
2) Firstenbau,
3) Oerterbau und
4) Queerbau.

§. 32.

ad 1. §. 31.

Strossenbau wird derjenige genannt, wo man die Lagerstätte von oben nieder auf mehreren Sohlen abbaut, die Stufen bilden.

§. 33.

ad 2. §. 31.

Firstenbaue sind diejenigen, wo das Feld von unten herauf durch eben solche Stufen, wie bei den Strossen ausgehauen wird, wo immer eine nach der andern höher kommt.

§. 34.

ad 3. §. 31.

Oerterbaue sind diejenigen, wo man das Ganze in kurzen Teufen durchörtert, und da, wo man auf ein bauwürdiges Mittel kömmt, mit Gesenken und Ueberstichhauen dieses Mittel heraus nimmt.

Dieser Bau wird besonders angewendet, wo sich auf einer Lagerstätte kurze und entfernte bauwürdige Mittel befinden, so wie die beiden ersten Arten von Bauen auf Gängen von mittlerer und beträchtlicher, ja selbst von geringerer Mächtigkeit.

§. 35.

ad 4. §. 31.

Die Queerbaue werden blos zur Abbauung wichtiger und sehr mächtiger Lagerstätte gebraucht, und sind diejenigen, wo man, nachdem das bauwürdige Mittel durchsunken und durchfahren ist, dieses sohlenweise von unten in die Höhe abbaut, fast wie Firstenbau, nur oben nach der Mächtigkeit, nicht längst seines Streichens hin.

§. 36.

Bei dem Abbaue söhlich liegender Flötze und Lager hat man wieder besonders 3erlei Arten:

1) Den Pfeilerbau,
2) den Strebenbau und
3) den offenen Abbau vom Tage nieder.

Die Erklärung von den beiden ersteren Bauen ist schon oben, wo von den Abbauen im Allgemeinen geredet wurde, gegeben worden.

§. 37.

ad 3. §. 36.

Der offene Abbau vom Tage nieder wird auf Flötzen angewendet, die in unbeträchtlicher Teufe liegen, z. B. beim Raseneisenstein. Nähere Erklärung und Beschreibung wird weiter unten kommen, wenn von dieser Art des Abbaues selbst wird geredet werden.

§. 38.

Noch hat man bei Abbauen von Flötzen einen sogenannten

Oerterbau, der eine Art von unregelmäßigen Pfeilerbau ist, wo ein Flötz mit gewöhnlichen Oertern hier und da durchfahren wird, und man an manchen Orten zur Sicherheit des Baues einen Pfeiler stehen läßt, das Feld aber nicht in so regelmäßige Felder, wie beim Pfeilerbaue abgetheilt wird.

§. 38. ad §. 36. sub 3.

Die Abbaue für ganze Stücken Gebirgsmassen, als für Stockwerke, Steinbrüche und Brüche.

Hier hat man wieder 3erlei Arten:

1) Stockwerksbau,
2) Steinbruchsbau und
3) Bruchsbau.

§. 39.

ad 1. §. 38.

Stockwerksbaue sind große in einem Stockwerke ausgehauene Weitungen, die von Pfeilern unterstützt und etagenweise durch feste Sohlen von einander abgesondert sind und eine gewölbte Firste haben.

§. 40.

ad 2. §. 38.

Steinbruchsbau geht vom Tage nieder, wird auch durch Weitungen, die selbst in einige Tiefe gehen und ihr Tiefstes halten, wo sie konisch zulaufen, abgebaut.

Die Mittel werden durch Bänke, oder lange Strossen, die amphitheatralisch herumgehen, ausgehauen.

§. 41.

ad 3. §. 38.

Die 3te Art der Abbaue solcher ganzen Stücken Gebirgsmassen, nämlich

die Bruchbaue hat Unglück und Noth kennen gelehrt. Es steht im Zweifel, ob vor dem Altenbergischen Bruch-Abbau je welcher existirte.

Da diesen schon seit Jahrhunderten austräglichen Zinn-Stockwerksbau das Unglück traf, daß der Stockwerksbau mit einem Male, ohne Zweifel wegen zu nachlässig verwahrten

Baues, zu Grunde und zu Bruche ging; so mußten die bei diesem anscheinend großen Unglücke nun außer Arbeit gesetzten Bergleute auf ein Mittel denken, in diesen Bruch zu kommen. Sie fanden es glücklich! und siehe da! nachdem sie nun einmal so weit waren; so zeigte sich's, daß das, was sie für ihr Unglück hielten, ihr Glück war. Denn nun konnten sie das durch diesen Bruch zermälmte Gestein fast durch bloßes Wegfüllen gewinnen, da vorher eine unglaubliche Menge Holz zum Feuersetzen bei der so festen Masse nöthig war.

Aehnliche Baue hat man zu Schlackenwalde in Böhmen, wo auch der zu Bruche gegangene Stockwerksbau diesen Abbau nöthig machte.

§. 42.

Noch ist eine Art von Abbau, die durch eine Art von bergmännischer Aufbereitung getrieben wird,

die Seifenarbeit. Hier wird an einem Theile des bauwürdigen Seifengebirges ein Graben angelegt, in welchem herzufließendes Wasser das bei Verlängerung des Grabens herabgehauene Gebirge auswäscht, und der Seifner mit der Seifengabel die größeren Geschiebe herauswirft und die kleineren nutzbaren absondert. Auch hiervon Mehreres an seinem Orte.

§. 43.

ad §. 25. sub 1 et §. 31 sub 1.

Es beschäftigen uns nun
die Strossenbaue.

Hier entsteht nun die Frage:

Wenn kann ein Strossenbau angelegt werden?

Ein Strossenbau kann an jedem Orte seinen Anfang nehmen, sobald man nur ein bauwürdiges Mittel niederzu aufgefunden, und nimmt, indem man in diesem Mittel absinkt, sobald man in einige Teufe gekommen ist, auch aus dem Stoße heraus mit der ersten Strosse, die hier oberes Feldort wird und so fort mit den übrigen ansetzet.

§. 44.

Hierbei ist die Regel zu beobachten: daß man das Absinken stärker als die Strossen belegt.

Denn da das Absinken immer mehrere Schwierigkeiten macht, und langsamer geht; so würde man nicht so schnell so viel abteufen, als zu einer neuen Strosse nöthig ist. Diese muß aber vorgerichtet werden, sobald man mit der ersten so weit ist, daß eine 2te angegriffen werden kann.

Diese Vorsicht, — soviel als möglich voraus abzusinken — ist besonders auch deswegen rathsam, daß wenn man in den tieferen Puncten durch Wasser vertrieben wird, man doch noch oben hinlängliche Strossen im Vorrathe hat, um da eine Zeit lang fortarbeiten zu können.

Um die Arbeiter im Abteufen zu sichern, schlägt man eine Bühne, unter welcher sie arbeiten können. Wenn da auch von den Strossen Wände abfallen, so fallen sie dann auf die Bühne.

Durch dieses Absinken erhält der Strossenbau sein Tiefstes, so wie durch das Feldort seine Erlängung.

§. 45.

Dieses Feldort ist entweder schon vor der Anlage des Strossenbaues getrieben; wenn z. B. auf der Sohle einer Gezeugstrecke der Gang für bauwürdig befunden wird, so dient diese alsdann als Feldort, da sie ohnedieß auch muß erlängt werden.

§. 46.

Ist aber keine solche Gezeugstrecke, oder auch kein Stollnort vorhanden; so ist die Treibung eines solchen Feldorts erforderlich, um die Erlängung der ganzen Lagerstätte, auf der man einen Abbau vorrichtet, kennen zu lernen, und darnach die Strossen und die Belegung einzurichten.

§. 47.

Dieses Feldort wird mit geringer Höhe getrieben; seine Sohle wird in der Folge durch die 2te Strosse herausgehauen, die Firste aber bleibt, und diese ist gleichsam der Contour des ganzen Baues von oben.

§. 48.

Es ist mit einem solchen Feldorte auch beständig die Lagerstätte genau zu verfolgen. Zieht sich ihr bauwürdiges Mittel in

die Höhe, so muß ihm das Feldort folgen, und zieht sich's in die Tiefe, so folgt es auch dahin; kurz, die Firste desselben.

§. 49.

Zeigt sich die Bauwürdigkeit der Lagerstätte auf den beiden Strossen der Schächte oder des Absinkens; so wird auf beiden Seiten Strossenbau angelegt, auch werden doppelte Feldörter getrieben. Man sagt von einem solchen Strossenbaue, daß er 2 Flügel habe.

§. 50.

Das Verhältniß der Höhe einer Strosse zu ihrer Länge ist, wie 1 zu 3, und wie 1 zu 4.

Macht man die Strosse länger, als das Verhältniß angiebt, so begeht man den Fehler, den der Bergmann Langschubhauen nennt und man hat den Nachtheil, daß die Schüsse nicht so vortheilhaft anzubringen sind; auch kann man den Arbeitern nicht so genau nachsehen, ob sie reine Sohle ihrer Strosse halten und die Arbeit thun, die sie thun sollen.

§. 51.

Macht man aber im entgegengesetzten Falle die Strossen gegen das Verhältniß der Länge zu hoch, so hat man wenig Strossen; der ganze Strossenbau rückt nicht in die Länge fort, und man bauet zu viel, und eine Strecke zu bald niederzu ab. Man nennt diesen Fehler: Sich in den Sack hauen.

§. 52.

Man hatte lange wider das Vorurtheil zu kämpfen: daß bei mächtigen Gängen das Schrämhauen, folglich die Wegarbeitung eines Theils vom Nebengesteine zur vortheilhaften Bearbeitung der Strossen unumgänglich nothwendig sey; indem man vorgab, daß die Arbeit auf dem Gange alsdann viel besser von statten gehe, wenn er auf einer Seite frei wäre; allein jetzt hat man dieses Vorurtheil ganz besiegt, und schießt selbst aus dem Ganzen Gänge und Berge mit einander weg.

§. 53.

Neben dem Gange, im Queergesteine die Strossen zu führen, geschieht so, daß neben dem Gange das Nebengestein in ei-

ner ziemlichen Distanz fort herausgehauen und dann der Gang nachgenommen wird.

Dieses ist bei nicht mächtigen Gängen eine vortheilhafte Art, zumal wenn man diese Erze gern als Vorräthe anstehen läßt.

Man nennt diese ganze Gewinnungsart Schrambau.

Eigentlich heißt aber Schramen nichts anders, als neben der zu gewinnenden Masse Raum für die gewöhnliche Gewinnung zu machen.

§. 54.

Man arbeitet ferner auf dem Gange und Nebengesteine zugleich, nämlich theils so, daß man den Gang zuerst gewinnt, und daß Gänge mächtiger sind, als das mitzunehmende Gestein breit ist. Auch gewinnt man den Gang so, wenn er nicht mächtig und ziemlich gebrech ist, daß man ihn zuerst aus dem Nebengesteine durch Schlägel und Eisen und mit Hülfe des Schrämhammers und Schrämspießes herauszunehmen sucht, und dieses erst noch nachnimmt.

Auch ist hier das Schüßen aus dem Ganzen bei dieser Art der Arbeit mit zu gebrauchen, wenn nämlich die Gänge fest sind und keine edlen Geschicke führen, sonst aber würde bei dieser Art von Arbeit viel Verlust an Erzen seyn.

Es ist also eine Regel:

Bei festen, und edeln schmalen Gängen einen Schram anzulegen und den Gang erst nachzuholen.

§. 55.

Es ist die Frage:

Wo ist der Schram hinzulegen? ins Hangende oder ins Liegende?

Dieses richtet sich gewöhnlich nach der Gebrechheit des Gesteins. Gemeiniglich geschieht es im Liegenden. Hat aber der Gang im Hangenden eine Ablösung, so legt man den Schram nicht gern ins Liegende, oder doch nicht gern lang und tief, weil sonst der Gang unvermuthet und zur unrechten Zeit nachkommen könnte.

§. 56.

So sehr viele Vortheile aber das Schüßen aus dem Ganzen überhaupt, wegen der guten und zweckmäßigen Anlage der Bohrlöcher hat, so hat doch wirklich das Schrämen oder Verschrämen der Gänge seine großen Vorzüge; denn theils geht die Arbeit viel reinlicher vor sich, und theils bekömmt der Gang eine größere freie Fläche, also weniger Widerstand, und es ist daher leichter zu gewinnen.

§. 57.

Wird aus dem Ganzen 2männisch geschossen, so hat man wenigere und höhere Strossen;

Wird aber 1männisch geschossen, oder mit Schlägel und Eisen gearbeitet, so sind sie 20 Zoll, auch 1 Elle und höchstens $\frac{3}{8}$ Lachter hoch; bei 2männischen Schüßen aber $\frac{1}{2}$ Lachter und mehr, weil man hier den Löchern weit mehr vorgeben muß und diese Höhe zu dergleichen Löchern zu geringe seyn würde.

§. 58.

Was aber die Belegung der Baue überhaupt und nicht blos den Strossenbau anbetrifft, so ist es nicht rathsam, durchaus alle Strossen zu belegen, weil die Arbeiter einander hindern würden. Denn würde es auch nicht durch die Häuer, so würde es doch durch das Fördervolk und selbst mit durch die Zimmerlinge geschehen, die von Zeit zu Zeit mit Kastenschlagen beschäftiget sind.

§. 59.

Eine andere, noch weit wichtigere Ursache aber ist: die verhältnißmäßige Lieferung und die Baue immer in einem guten Gleichgewichte, auch selbst in einem guten Nachhalte zu erhalten, daß daraus dem Staate der größtmöglichste Vortheil erwächst. Denn der Bergbau wurde von dem Landesherrn den Unterthanen überlassen, daß sie daraus Nutzen ziehen sollten, jedoch unter der Bedingung, daß der Landesherr selbst bei Benutzung dieser Freiheit das Recht habe, Beamte und Aufseher zu setzen, die über diesen großen

Schatz des Staats und auf dessen Verwaltung sehen sollen. Diesen Beamten liegt es besonders ob, darauf zu sehen, daß die Lagerstätte bei einer solchen Benutzung erhalten werden, daß auf die längsten Zeiten, jedoch ohne Schaden der Gewerken dem Staate und den Gewerken der gleichförmigste Vortheil daraus komme.

Es ist daher gut, ja höchst nothwendig, daß man die Lagerstätte, soweit als sie bauwürdig ist, abzubauen sucht und sich dadurch Kenntniß von der Größe und Weitläuftigkeit der auf ihr brechenden Erze erwirbt.

§. 60.

Dieses ist aber nicht der einzige Grund, warum man immer eine Gleichförmigkeit in seinem Abbaue und in seiner Erzlieferung beobachten soll. Es sind noch 2 eben so wichtige Gründe vorhanden, nämlich

1) der Credit des Bergbaues selbst. Wie sehr würde dieser leiden, wenn einer aufgefundenen bauwürdigen Lagerstätte nun auf einmal eine sehr wichtige und sehr große Ausbeute gegeben würde, und bald darauf wieder auf einmal Zubuße. Man würde da natürlich auf einen übeln Haushalt schließen, und die Gewerken, die meistentheils mit der Sache zu wenig bekannt sind, würden sehr froh seyn, ihr Geld aus dieser Lotterie gezogen zu haben, sie würden die Zubußen verweigern und das Gebäude, das unterdessen fernere Versuchsbaue verabsäumt, und nun keine Aussichten hat, würde zum Erliegen, hierdurch aber sehr viele Arbeiter außer Brod kommen.

Auch dadurch würde der Credit des Bergbaues sehr leiden, daß, wenn ein Gebäude in Ausbeute käme und die Kuxe zu einem sehr hohen Preiße gern gekauft würden, dann, wenn diese Ausbeute bald aufhörte, das große Capital, das man darauf verwendet hätte, verloren gehen würde. Jeder, welcher einen solchen Verlust hätte, würde sodann über Betrug beim Bergbaue schreien.

§. 61.

Der 2te Grund, warum man eine Gleichförmigkeit im Abbaue und in der Erzlieferung zu beobachten hat, ist: Wenn

man nicht die nöthige Casse, oder sehr viel vorräthige Erzbaue oder Vorräthe von gewonnenen, oder selbst aufbereiteten Erzen, d. i. wenn man nicht gehörige Kräfte hat, so werden gewisse Ausführungen unbezwingbar bleiben. Hierunter sind nicht allein Erbauungen von Maschinen, oder Anlegung von Hülfsbauen, sondern auch Betriebe von Versuchörtern zu verstehen. Wie oft kommen nicht Fälle vor, wo man in Einem Quartale 1000 und mehr Thaler zu einer Ausführung nöthig hat! Wo soll man aber diese hernehmen? — Von den Gewerken? — Unter diesen sind vielleicht viele gar nicht im Stande, zu geben, und noch mehrere würden sich weigern, es zu geben! Wie vortheilhaft ist es nun hier, wenn man einen vorräthigen Erzbau hat! Wie leicht kann es dann werden, aus einem solchen Erzbaue die nöthigen Capitalien zu nehmen! Die Grube wird durch eine ihr äußerst vortheilhafte Maschine vergrößert und verbessert, oder in den Stand gesetzt, in der Teufe mehrere Baue vorzurichten; oder man verschafft ihr durch Erbauung eines Treibewerks den so wichtigen Vortheil der beträchtlichen Ersparniß oder ansehnlicher Förderungskosten; oder man richtet durch einen Versuchbau neue Erzbaue aus, welche die Grube vielleicht gar in Ueberschuß bringen. Alles dieses wäre vielleicht nicht geschehen, wenn man, so lange man Erze gehabt, den Gewerken die Ausbeute in die Hände geliefert hätte. Würden sie wohl so ansehnliche Zubuße auf einmal auf ungewisse Hoffnung hingeben wollen? und was dergleichen mehr ist. Es ist daher höchst nöthig, für eine gleichförmige Erzeinnahme und für Vorrathsbaue zu sorgen.

§. 62.

Was hat man nun zu beobachten, diese Gleichförmigkeit zu erhalten?

Außer der Kenntniß der bauwürdigen Puncte auf meinen Lagerstätten ist die genaue Berechnung der mir auf Ein Jahr lang bevorstehenden sämmtlichen Ausgaben nöthig, und hier habe ich auf folgendes zu sehen:

1) Wie viel habe ich fortlaufende Unterhaltungskosten?

a) An Besoldungen,

b) an Gebührnissen und gewissen fixen Löhnen für Steiger u. s. w. und

c) an Unterhaltung der schon vorhandenen Gruben- und Tagegebäude und Maschinen.

§. 63.

2) Welches sind die Betriebskosten?

a) theils zu Gewinnung der nutzbaren Fossilien, sammt Förderkosten und Aufbereitung;

b) theils alle Ausführungen von Hülfs- und Versuchsbauen, Arbeitslöhnen und Materialien.

§. 64.

3) Was habe ich für Ueberschuß zu geben, oder: was was kann ich, ohne der Grube Schaden zu thun, für Casse bauen?

Dies letztere bestimmt sich nur dann, wenn ich keinen Ueberschuß an die Gewerken gebe, und wenn ich es vermöge der Größe meiner Lagerstätte, wobei ich nicht zu viel Aufwand auf Hülfs- und Versuchbaue habe, thun kann.

§. 65.

Habe ich nun nach diesen Datis meine Ausgaben und die, außer der Zubuße zu machende Einnahme bestimmt; so muß ich berechnen können, wie viel ich Erz brauche, um diese Einnahme zu machen, und wie viel Arbeiter im Stande sind, dieses herauszuhauen? Habe ich das; so bin ich nun vermögend, anzugeben, wie ich meinen Strossenbau belegen soll; ich sehe, wie viel ich Strossenbau habe und die wievielste Strosse belegt werden muß; und hier kann es nun die 2te, 3te, 4te treffen, höher wird es selten kommen.

Ist nun eine Strosse, die 1 Lachter lang ist, bis auf $\frac{1}{2}$ Lachter hineingehauen; so wird die 2te und so ferner die 3te und 4te belegt, als so viele auf einen Mann kommen, und dann fängt er wieder bei der ersten Strosse an.

§. 66.

Dieses ist aber noch nicht hinlänglich, um meinen Abbau genau zu bestimmen; am allerwenigsten ist es hinlänglich, bei

sich weit erstreckenden langen Bauen. Denn wie verschieden können nicht in diesen die Erzpuncte in ihrem Gehalte seyn! und es können ja wohl gar taube Mittel darzwischen kommen, die gar großen Eindruck in meine Rechnung machen würden.

Es ist daher nothwendig, daß die Vorsteher von Zeit zu Zeit die Vorsicht gebrauchen, ihre Baue in gewissen Abschnitten zu untersuchen, wie sie sich in Ansehung ihres Ertrags verhalten.

Die Veränderungen selbst kann man öfters schon aus oryctognostischen und geognostischen Gründen in etwas sehen.

Aufs gewisseste und beste aber lernt man es auf folgende Art kennen.

Man läßt von jedem solchen sich verändert scheinenden Abschnitte von verschiedenen Puncten weg eine Quantität Erz gewinnen, diese allein fördern und allein aufbereiten und dann Proben davon nehmen. So wird man denn hinter den richtigen Gehalt jedes solchen veränderten Abschnittes kommen, und im Stande seyn, seine Belegung mit ziemlicher Genauigkeit auf seinen Bauen zu bestimmen.

§. 67.

Bei der Untersuchung dieser Abschnitte aber ist ja nicht zu vergessen, die Gewinnungskosten, Förderungsschichten, Materialien, Aufbereitungskosten, ja selbst die Fuhrlöhne zur Wäsche und Hütte von einer jeden solchen Quantität, die von jedem Abschnitte gleich seyn muß, zu bemerken, und bei der Berechnung eines jeden solchen Abschnitts die Vergleichung anzustellen. Hier wird man nun finden, wie das auf vielen Puncten der Fall ist, daß es Puncte giebt, auf welchen man nicht die Kosten haut, und unter diesen sind gewiß wieder viele Veränderungen.

§. 68.

Bei den Puncten, die über die Kosten geben, als welche nun die sind, welche die Einnahme zu Erhaltung der Grube hergeben, werden ohne Frage so belegt, als die zu machende Einnahme es erfordert. Auch die, wo man blos die Kosten haut, werden sogleich mitgenommen, besonders um Regelmäßigkeit des Baues zu erhalten.

Auch da wird noch fortgearbeitet, wo die Arbeit mit geringerem Kostenaufwande zu treiben ist, besonders in der Hoffnung, etwas besseres zu finden, und in der Folge die Kosten dieses tauben Mittels zu erhalten.

§. 69.

Dauert aber dieser Betrieb mit Einbuße fort, und es kommt nun schon auf 30, 40 bis 50 Lachter; so läßt man es als taubes Mittel stehen, und es dient als Bergveste der Grube.

Da ist es denn Regel: Da, wo das taube Mittel angeht, saigern Stoß zu halten, am Ende desselben aber wieder abzusinken und aufs neue einen Strossenbau vorzurichten.

§. 70.

Mit diesem Gesenke, oder Abteufen muß man sich auch dahin halten, wo sich der Gang hin verdeckt, so wie man auch beim saigern Stoße nie die Spur einer Veredlung verlassen darf, sondern dieser immer nachgehen muß.

Oefters ist es auch rathsam, ja nothwendig, das taube Mittel mit einem Orte von geringer Höhe nur zu durchfahren. Mit den Gezeugstrecken-Oertern muß es ohnedieß geschehen.

§. 71.

ad 2. §. 31.

Die 2te Art des Gang-Abbaues ist der Firstenbau.

Was Firstenbaue sind, ist schon oben erwähnt worden.

Um sie vorrichten zu können, ist nöthig, das Mittel in eine gewisse Teufe zu durchsinken und dasselbe von dieser aus mit einem Firsten-Orte zu durchfahren.

Dieses Ort versieht man mit Firstenkästen oder mit einem Firstengewölbe.

Auch läßt man öfters, nach der mehrern, oder mindern Festigkeit des Gesteins, wohl 2 Lachter Firste stehen. Ueber dieser, oder über die Firstenkästen und über das Gewölbe legt man nun die 1ste Firste an. Diese wird $\frac{3}{4}$ Lachter, auch wohl

1 Lachter hoch. Ist man mit ihr 1 Lachter weit vorgerückt und hat seine Berge gehörig zu Fuße gehauen und geebnet; so legt man die 2te Firste an, die $\frac{1}{2}$ Lachter hoch wird, und so fährt man mit der 3ten, 4ten, 5ten Firste u. s. w. fort.

§. 72.

Daß man in dem Schachte oder Abteufen, wenn noch Arbeiter in demselben sitzen, bei der Anlage der Firsten eine Bühne schlagen muß, um diese Arbeiter nicht zu beschädigen, ist bekannt.

§. 73.

Noch ist aber bei der Vorrichtung der Firstenkästen, Firstengewölbe oder auch der ganzen Gewölbe zu bemerken; daß in diesen von 10 zu 10 oder von 20 zu 20 Lachtern Rolllöcher gelassen werden, durch die man die auf dem Firstenbaue gewonnenen Erze herabrollt, auf das unter dem Erzmittel weggetriebene Ort, und von diesem unter den Schacht fördert.

Diese Rolllöcher haben eine Weite von $\frac{1}{4}$ Lachter und sind $\frac{1}{2}$ Lachter lang. Sie werden, wenn der Gang durchfällt, im Liegenden abgesunken.

§. 74.

Um die Erze, die bei diesen Bauen auf die Kästen fallen, genau zusammen zu bekommen, und damit sie nicht unter die Berge kommen und dadurch keinen Verlust an selbigen zu leiden, sind diese Firstenkästen immer so eben, als möglich, zu halten, und es ist bei der Wegfüllung der Erze lieber etwas von Bergen mit wegzunehmen, als daß man besorgen müßte, daß etwas von Erzen unter den Bergen bliebe.

§. 75.

Ferner ist es eine äußerst nothwendige Vorsichtigkeitsregel: daß man, zumal bei wenig festem Gesteine, die Firste immer gut abputzt, um allem Unglücke vorzubeugen, das bei Firstenbauen überhaupt häufiger vorkommt, als bei Strossenbauen.

§. 76.

Es entsteht nun die Frage:

Welches ist unter den beiden bis jetzt abgehandelten Abbauen die vortheilhafteste Art?

oder:

Wie verhalten sich diese beiden Arten von Abbauen gegen einander?

und

Wenn ist ein jeder von ihnen besonders gut anwendbar?

§. 77.

1) Richtet sich die Bestimmung, welcher von beiden Bauen anwendbar ist, nach der Lage und nach dem Fallen des Nebengesteins, zumal da, wo viel von demselben mit zu gewinnen ist.

Es ist nämlich mit zur Regel zu machen, so wenig auch solche noch bis jetzt befolgt wird,

„da, wo der Gang das Gestein kreuzt, auf der einen „Seite Strossen- und auf der andern Firstenbau an„zulegen, jeden aber da, wo das Fallen des Ge„steins mit der Fläche des Baues gleichförmig ist;

weil da ein viel leichteres Ausbrechen des Gesteins statt findet.

Also:

„da, wo das Gestein dem Gange zufällt, Strossen„und da, wo dasselbe ihm entfällt, Firstenbau.

§. 78.

2) Bei der Bestimmung: Welcher Bau zu wählen ist, hat man darauf zu sehen, daß man da, wo sich der Gang gern und oft trümert, Strossenbaue und keine Firstenbaue anlegt; weil man mit Firstenbauen, wenn man einmal auf dem falschen Trume sitzt, immer auf diesem bleibt, bei Strossenbauen aber man dieses nicht so leicht zu besorgen hat.

§. 79.

3) Bestimmen auch die Geschicke, die auf den Gängen brechen, die Art der Baue.

Da, wo edle Geschicke brechen, und wo es gar bald geschehen kann, daß bei dem Firstenbaue für mehrere Thaler

Erz unter die auf den Firstenkästen aufgeführten Berge fallen, ist der Strossenbau immer vorzuziehen, weil hier nur bei der größten Unvorsichtigkeit so geschwind ein solcher Schaden sich ereignen kann.

§. 80.

Schon nach diesen 3 Hauptbestimmungen, die man so gut, als Regeln annehmen kann, wo aber immer die eine die andere aufzuheben scheint, mochte wohl der Strossenbau seine Vorzüge haben.

§. 81.

Noch einen Vorzug hat der Strossenbau vor dem Firstenbau, nämlich den: daß ich mich sogleich, als ich nur etwas abgeteuft habe, mit demselben ansetzen und also Einnahme machen kann, bei Anlegung eines Förstenbaues aber das ganze Mittel durchsinken und noch überdem dasselbe mit einem Firsten-Orte unterfahren muß, folglich Zeit und Aufwand nöthig habe, ehe ich den Firstenbau vor die Hand nehmen kann.

§. 82.

Bei Strossenbauen sitze ich ferner dem Gange, so zu sagen, immer auf dem Nacken; es ist daher bei genauer Aufmerksamkeit fast gar nicht möglich, ein Trum des Ganges zu verfehlen.

§. 83.

Einen höchst wichtigen Vortheil gewähren dagegen die Firstenbaue vor den Strossenbauen durch die Holzersparniß.

Habe ich nämlich bei einem Firstenbaue einmal einen dauerhaften Firstenkasten oder Gewölbe, oder auch ganze Firste, so habe ich dann für diesen Abbau fast hinlängliche Sicherheit, und ich darf nur immer genügliche Berge zu Fuße hauen; oder, wenn ich sie nicht in meinem Firstenbaue gewinne, so lasse ich sie von Versuchs- und anderen Bauen herbringen, oder in benöthigten Fällen selbst von Tage herein.

Bei Strossenbauen ist aber immer von 3 Lachter zu 3 Lachter die Schlagung eines Kastens nothwendig; und was das für Holz kostet, ist einleuchtend!

§. 84.

Ein 2ter Vortheil der Firstenbaue vor den Strossenbauen ist: daß die Arbeit auf den Firstenbauen wirksamer ist.

Zwar ist sie für den Arbeiter schwerer, aber hier wirkt die specifische Schwere des Gesteins selbst mit zur Kraft, dahingegen bei den Strossenbauen diese Schwere noch muß überwältiget werden.

§. 85.

Ein 3ter Vortheil der Firstenbaue ist eine leichtere Wegförderung als von den Strossenbauen; jedoch wird dieser nicht so sehr wichtig seyn, zumal wenn ein Firstenbau stark belegt ist; indem ich dann die Erze durch die Rolllöcher auf tiefe Puncte hinabrollen, und dann von diesen wieder herausfördern muß. Ist ein Strossenban aber mit hinlänglichen Schächten versehen; so wird mir durch diesen bis auf die obere Gezeugstrecke, oder Strecke, oder Stolln zu fördern, gar sehr erleichtert. Und es wird dieses so ziemlich einander das Gleichgewicht halten, wenn man immer das Locale in genaue Erwägung zieht.

§. 86.

Wider sich hat aber der Firstenbau die bei ihm vorkommende sehr gefährliche Arbeit, zumal bei feigem Gesteine. Denn wie leicht zieht ein Schuß eine Wand in etwas los, die sodann bei der ferneren Erschütterung, die durch das Abbohren eines neuen Lochs entsteht, noch mehr losgerissen wird und wohl gar hereinfällt.

§. 87.

Die Entscheidung der Frage also: — Ob Firsten- oder Strossenbau bei Gruben zu Abbauen vortheilhafter sey? — hängt gar sehr vom Locale ab, und es liegt einem Vorsteher eines Gebäudes ob, alle diese Puncte genau in

Ueberlegung zu ziehen, und den Vortheil eines jeden solchen Baues zu erwägen, auch zu sehen, ob er hier in der Masse zu erwarten ist, als er unter andern Umständen zu erwarten wäre.

§. 88.

ad 3. §. 31.

Der Oerterbau wird, wie schon oben erwähnt wurde, besonders nur auf solchen Lagerstätten angewendet, die nicht auf eine lange Strecke edel fortsetzen, sondern nur hier oder da, mehr oder weniger nöthige hauwürdige Puncte zeigen.

§. 89.

Solche Arten von Lagerstätten, oder da, wo dergleichen aufsetzen, sucht man sobald als möglich mit einem Stolln anzufahren. Wohl ehe man an ein eigentliches Schachtabsinken denkt, versteht sich, daß man in jenen Gegenden schon die Lagerstätte kennt, mithin auch von der, die man suchen will, das Nämliche zu erwarten hat.

Diesen Stolln treibt man fort bis an einen bauwürdigen Punct, an diesem teuft man ab und haut über sich, indem man aber immer noch mit dem Stolln-Orte fortgeht, um nicht nur diesen Punct, so weit er bauwürdig ist, zu untersuchen, sondern auch das Feld weiter aufzuschließen.

Sieht man nun, — es sei ein Ueberhauen oder ein Gesenke — daß dieser Bau von Wichtigkeit ist, so legt man wohl selbst einen kleinen Winkel- oder Strossenbau an, und beim Ueberhauen geht man immer weiter in die Höhe; ja, wenn noch kein Schacht der Wetter wegen nöthig war, so macht man nun auch hierzu Anstalt.

Im Gesenke wird nur immer weiter fort Tiefstes gehalten, und sobald man bei diesem Abteufen irgendwo bauwürdige, oder hoffnungsvolle Puncte antrifft; so geht man auf beiden Seiten mit Oertern hinaus. Eben dieses geschieht auch beim Absinken des Tageschachts.

§. 90.

Ueberhaupt ist es Regel beim Oerterbaue; daß man immer in einigen Distanzen das Feld durchörtert.

Dieß kann aber wohl nicht eher geschehen, als bis ich hinlängliche bergmännische Anzeigen habe; sonst aber, und wenn ich meine Lagerstätte schon etwas näher kenne, so geschieht dieß, daß man bei allen 10 oder auch wohl 3 Lachter Teufe, je nachdem meine Lagerstätte mehr oder weniger edel ist, und nachdem die Geschicke, die auf ihr brechen, sind, das Feld mit Oertern durchfährt.

Es besteht dieser ganze Bau darinne: daß man in kurzen Distanzen, nach der Natur der Lagerstätte bestimmt, wozu die mehrere oder mindere Festigkeit des Gesteins, welches darneben sich befindet, und die Zerstreutheit der Erzpuncte kommt, dieselben auf das vortheilhafteste heraushaut.

§. 91.

Bei diesem Baue ist in Ansehung des Abbaues und des Stehenlassens der Reservebaue dieselbe Oeconomie zu beobachten, und bestimmt sich nach eben den Regeln, nur mit dem Unterschiede der Abänderungen der Lagerstätte selbst, wie bei den Strossen, und Firstenbauen.

§. 92.

ad 4. §. 31.

Die Queerbaue.

Diese zwar seltene, aber merkwürdige Art von Abbauen findet nur auf sehr mächtigen Lagerstätten statt, vorzüglich aber in Ungarn. Ein ungarischer Bergmeister Namens Zipser, ist Erfinder von dieser Art des Abbaues.

Auch Gänge, und die den Gängen im Fallen ähnlichen Lager und Flötze sind es, auf welchen die Queerbaue angewendet werden.

§. 93.

Nachdem das ganze Mittel, oder doch ein ziemlich großer Theil desselben (weil hier auch, wie bei Firstenbauen, von unten hinauf gebauet wird) durchsunken ist; so treibt man im Nebengesteine im Liegenden eine Hauptstrecke nach der Erlängung des abzubauenden Mittels. In der Höhe dieser Strecke, gewöhnlich von $\frac{5}{4}$ Lachtern, habe ich meinen Gang frei, und

kann seine ganze Mächtigkeit in dieser Höhe ausbauen, indem ich vom Liegenden ins Hangende mich hinarbeite.

Nachdem diese Strecke im Liegenden getrieben ist, so werden, sobald als etwas vom Gange frei ist, diese Baue am Stoße in bestehender Ordnung angelegt, die nach der Erlängung des Mittels, und zwar so eingetheilt werden, daß ich diese Stöße kleiner mache, je mehr ich gesonnen bin, Arbeiter anzulegen, oder je geschwinder ich abbauen will.

Sobald als die Arbeit angeht, so werden die Arbeiter zuerst auf die Stöße 1 und 3 angelegt, sodann auf alle 2 Stöße.

Die Frage: Warum hier noch einmal so viel, als 1 und 3 Stöße, sind? wird dadurch beantwortet; daß durch diese Eintheilung die Arbeiter einander nicht hindern, auch man bei dieser abwechselnden Reihe einen hinlänglichen Halt oder Sicherheit für den ganzen Bau hat. Denn so lange 1 und 3 ausgehauen wird, so halten die 2 Stöße, die noch unangegriffen sind; und werden diese 2 Stöße ausgehauen, so ist 1 und 3 schon versetzt, und also die Sicherheit des Baues hergestellt.

Alle Stöße werden mit Bergen versetzt, und zwar so, daß auf der Sohle, wenn diese auf dem Gange, oder einem bauwürdigen Mittel anstehet, Stempel und Schaalhölzer gelegt, und auf diese die Berge gestürzt werden. Dieses geschiehet deswegen, damit man mit einem anderen Baue, der vielleicht unter diesem wieder vorgerichtet wird, sich nicht die Last von dem obern ausgebauten Felde auf den Hals ladet, sondern durch diesen Kasten gesichert ist.

Ist der Gang aber nicht von sehr vorzüglicher Reichhaltigkeit und Güte — wie dieß aber der Fall in Ungarn ist — so wird man immer besser thun und sicherer handeln, wenn man einen Theil desselben als Sicherung stehen läßt.

Wenn es aber oben hieß: alle Stöße würden versetzt; so ist dieß wohl richtig, aber nur mit der Ausnahme, daß man in der Mitte des Baues, oder — ist dieser weit in die Länge ausgedehnt — alle 50 Lachter so viel offen läßt, als zu Anlegung eines Rollschachtes erforderlich ist, welche auf die vorerwähnte im Liegenden getriebene Hauptstrecke niedergehen.

Ist nun diese Sohle gehörig abgebauet; so gehet man vom Schachte aus wieder mit einer Strecke nieder. Diese kann aber

nun schon auf dem Gange, aber auf der Seite des Liegenden, getrieben werden, und zwar etwas eher als man mit dem Ausbaue der untern Sohle fertig ist, damit man sogleich wieder die Stöße abtheilen, und die Arbeiter, wenn sie unten fertig sind, hier anlegen kann.

§. 94.

Nun fragt sich's: Wo erhält man die vielen Berge, die zum Versatz so mächtiger Gänge erforderlich sind, und deren bei dieser Art von Gängen so wenig gewonnen werden, her?

Theils rollt man dieselben von Tage herein — und dieß, wenn die Baue in wenig beträchtlicher Teufe sind, theils, — und dieß geschieht in Ungarn gar häufig — legt man unter der Erde, — ungefähr 40 bis 50 Lachter von den Bauen entfernt — eine Art von Steinbruch an, der Steinmühle genannt wird.

Dieß ist eine im Queergesteine geschlossene Weitung die ohngefähr 40 Lachter lang, und da, wo sie anfängt, 4, 5, 6 Lachter hoch, und zwar so ausgeschossen wird, daß sie bei ihrem Endpuncte niedriger wird, und die Sohle gegen dieses Ende zu anläuft.

Diese große Weitung kann nun, selbst bei ziemlicher Festigkeit des Gesteins, nicht ohne Unterstützung erhalten werden, sondern die Schwere des obern Gesteins drückt immer nieder; so gehen nach und nach immer mehrere und größere Wände von Bergen herein, welches die Absicht dieser Vorrichtung ist, denn nun erhält man von Zeit zu Zeit so viele Berge, als man zum Versetzen nöthig hat.

Mit anlaufender Sohle wird diese Steinmühle deswegen vorgerichtet, damit die hinteren Berge von selbst hereinrollen, und so leichter weg zu fördern sind.

§. 95.

Dieß sind nun diejenigen Arten von Abbauen, die auf Gängen und den Gängen im Fallen ähnlichen Lagerstätten vorkommen.

Nun folgt die Erklärung der Abbaue, die auf fast söhlig liegenden Lagern vorkommen.

Diese sind der Pfeiler- und der Strebenbau.

§. 96.

ad 1. §. 36.

Der Pfeilerbau ist die wichtigste Art von Abbau.

Man fähret das Flötz mit einem Stolln an. Mit diesem, der immer söhlich fortgetrieben wird, durchfährt man dasselbe nach seiner Streichungslinie. Dieses nennt man: ein Stück Feld ausrichten.

Ist dieß geschehen; so geht man mit so viel Strecken, als man, nach der Erlängung des Flötzes für nöthig findet, nach der Fallungslinie, auf der einen Seite hinein, und auf der andern so weit in die Teufe, als es ohne Stolln, oder ohne Kunstgezeug angeht. Dieses nennt man: ein Stück Feld vorrichten.

Nun geht man wieder mit Oertern von Zeit zu Zeit in die Queere, und läßt auf diese Art so starke Pfeiler stehen, als es die Entfernung der verschiedenen Oerter und Strecken von einander erlaubt.

Ist man nun durch dieses vorgerichtete Feld hindurch, und es stehen nur noch diese Pfeiler da, so greift man diese auf 4 Seiten an, und haut sie so schwach, daß sie nur noch zu Unterstützung des Gebäudes hinlänglich sind.

§. 97.

Nachdem man nun solchergestalt mit diesem Felde fertig ist; so senkt sich das obere Gestein allmählig bis auf die Sohle.

Um nun ein neues Feld vorrichten zu können, ist es nothwendig, entweder einen neuen Stolln zu treiben, oder mit einem Schachte, der auf alle Fälle theils zur Förderung, theils zum Wetterwechsel nöthig, auch bei jedem solchen Abbaue vorhanden ist, oder, daß man mit Hülfe eines Kunstgezeugs mit dem Schachte niedergehet, und von der Sohle dieses Schachtes aus durch eine Strecke, die nach der Streichungslinie getrieben wird, ein neues Stück Feld auszurichten.

§. 98.

Alle bei dieser Art des Abbaues zu beobachtenden Regeln laufen darauf hinaus:

daß man sich die vortheilhafteste Gewinnungs- und die wohlfeilste Förderungsart zueigne und die hinlängliche Unterstützung und Sicherheit der Baue nie vernachlässige;

oder:

daß man mit dem geringsten Kostenaufwande die hinlänglichste Sicherung der Baue zu erhalten suche.

§. 99.

ad 2. §. 36.

Der Strebenbau ist die 2te Art von Flötzabbauen, kommt aber nur auf niedrigen, und ziemlich söhlich liegenden Flötzen vor.

Bei diesem Abbaue verfährt man auch so, wie bei dem vorigen, und fährt das Flötz mit einem Stolln, auch mit tiefen Stölln, und selbst mit obern Strecken an, je nachdem es der Wettermangel, oder die Zuförderung nöthig macht.

Von diesen Stölln oder Strecken hinweg werden ansteigende Oerter nach dem Ansteigen des Flötzes getrieben, die vertical auf dem Flötze nach seinem Streichen genommen, stehen.

Durch diese Oerter, deren Entfernung die beliebige Anzahl derselben, und diese theils die Stärke des Betriebs, theils die Beförderung des Wetterwechsels bestimmt, erhält man nun neue Stirne des Flötzes, welche Streben genannt werden. Auf diese werden nun die Arbeiter angelegt. Diese arbeiten auf der linken Seite liegend, weswegen sie sowohl an den Schenkeln als an den Armen Hölzer angeschnallt haben, die man Krummhölzer nennt, auf denen sie liegen und fahren.

Die Arbeiter liegen auf diesen Streben so weit aus einander, daß sie ungehindert arbeiten können.

Jeder haut zuerst eine kleine Convexität in sein Flötz hinein, und so arbeitet er dieses immer weiter, bis endlich ein kleiner Pfeiler stehen bleibt. Sind die Arbeiter nun alle so weit; so werden auch diese Pfeiler herausgehauen, und nun

wird das Dach des Flötzes entweder mit Bergen — wenn welche mit gewonnen werden — trocken untermauert, oder versetzt, oder auch mit hölzernen Polzen abgepolzt, und so die Sicherheit des Baues hergestellt.

Die Höhe dieser Flötzbaue ist gewöhnlich 16 bis 18 Zoll, auch eine Elle. Niedriger sie zu halten, ist nicht dienlich, weil die Arbeiter dann nicht arbeiten könnten.

§. 100.

Ueberhaupt aber kommt es bei der Gewinnung desjenigen, was nicht selbst nutzbares Fossil ist, und doch mitgenommen werden muß, um die gehörige Höhe des Baues herzustellen, auf die Beurtheilung folgender Puncte an:

a) Welches ist leichter zu gewinnen?

b) welches ist, wegen Sicherung des Haltes, zu schonen, und

c) welches kann mir Wasser bringen?

§. 101.

Habe ich nun das über dem Stolln befindliche Flötz abgebaut; so treibe ich zur Führung eines neuen Baues, nach dem sogenannten Fallen des Flötzes, oder nach der Kunstsprache des Streben-Bergmanns, gegen das Ansteigen des Flötzes ein sogenanntes

Fallort, welches eigentlich nichts anders ist, als ein sehr flacher Schacht.

Von diesem geht man wieder mit einem Orte hinaus, oder durchfährt das Flötz, und richtet auf obige Art wieder die Streben vor, und betreibet den Bau, wie oben gemeldet.

§. 102.

Bei Anlegung aller Streben ist besonders auf die Herstellung eines guten Wetterwechsels und auf eine gute Förderung zu sehen; denn beide sind in dieser für den Arbeiter so unbequemen und selbst ungesunden Art Dinge, die sehr große Schwierigkeiten verursachen.

§. 103.

ad §. 36 sub 3 et ad §. 38.

Nun sind uns noch die Arten von Abbau auf gan-

zen Gebirgsmassen übrig, und also folgende zu beschreiben, nämlich:

1) der Stockwerksbau,
2) der Steinbruchsbau, und
3) der Bruchsbau.

§. 104.

ad 1. §. 103.

Was nun

den Stockwerksbau

anbetrifft; so hat er seinen Namen von der etagenähnlichen Aushauung einer solchen Erzmasse.

Es ist nöthig, daß wenn man mit dem Schachte bis auf den Punct niedergekommen, wo das Stockwerk bauwürdig ist, und wo man den Bau vorzurichten gedenkt, man auch eine Strecke in dasselbe treibt, die eine Hauptförderstrecke bleibt, und nun, sobald als es angehen will, mit der Aushauung der Weitungen anfängt. Man sucht sich nun sogleich in die Höhe zu arbeiten, und dann von oben herwieder und von unten hinauf zugleich abzubauen.

§. 105.

Die Förſten müssen so viel möglich gewölbt werden.

Die Weite eines Baues beträgt 9 bis 10 Lachter und die Höhe 3, 4 bis 5 Lachter.

Die Pfeiler sind 4 bis 5 Ellen stark.

§. 106.

Bei diesen Pfeilern muß man darauf sehen, daß man weder zu reiches noch zu brüchiges Erz, das diesen Druck nicht aushalten könnte, stehen läßt.

Auch ist zu besserer Haltbarkeit nothwendig, daß man bei der darunter folgenden Weitung, und beim Abbaue die Pfeiler eben wieder da stehen läßt, wo die in der oberen stehen, so, daß die oberen und die untern auf einander passen. Dieses nutzt so viel, daß man die Förſten nicht so mächtig lassen darf, als es da seyn müßte, wenn die oberen Pfeiler gerade auf der Mitte der Förſte der unteren Weitungen ständen und auf diese drückten.

§. 107.

Das Feuersetzen ist bei dieser Art von Abbau am vortheilhaftesten als Gewinnungsart zu gebrauchen, weil es hier der Wetterzug am meisten erlaubt, auch das Feuer am besten wirkt. Zu Geier und Altenberg in Sachsen, ingleichen zu Schlackenwalde in Böhmen trifft man diese Art von Abbau an.

§. 108.

ad §. 36. sub 3. §. 38 et 103 sub 2.

Der Steinbruchsbau

ist fast jedermann bekannt. Gleichwohl hat diese einfache Art von Abbau auch ihre wichtigen Regeln, die jedoch häufig sehr vernachlässiget werden.

Dieser Abbau kommt nicht allein auf ganzen Gebirgsmassen, deren Gewinnung für den Bergmann weniger Interesse zu haben scheint, sondern auch auf besondern Lagerstätten, z. B. auf der Insel Elba und in Schweden vor.

§. 109.

Die hierbei zu beobachtenden Regeln sind folgende:

1) Ist darauf zu sehen, daß man ihn auf derjenigen Seite des Gebirges anlege, oder da anfange, wo die Schichten des Gebirgs einschüßen, und nicht da, wo sie ausgehen; weil da die Arbeit gut von statten gehen kann, auch die Größe und Stärke der Bänke, worauf es doch bei den Steinbruchsbauen ankommt, nicht diejenige wird, die man sich wünschet.

§. 110.

Die 2te Regel ist:

Man muß ein Tiefstes bilden, und wenn dieses nicht durch Tageröschen zu bewirken, so ist nöthig, selbst einen Stolln herzutreiben. Denn da diese Baue den Tagewassern so sehr ausgesetzt sind; so würden die Arbeiter ohne diese Vorsicht gar oft in den Fall versetzt werden, ihre Arbeit einstellen und so lange feiern zu müssen, bis die Wasser sich verzogen haben.

§. 111.

Die 3te Regel ist:

Man muß den Bau von der Damm-Erde und von den übrigen auf der bebauten Lagerstätte befindlichen Erdlagern hin-

länglich beräumen, und sich nicht, wie man spricht, untergraben, theils um das Leben der Arbeiter zu sichern, theils um sich durch das Hereingehen dieser Lager nicht den Bau zu verstürzen, wo Zeit und Aufwand durch die Herausschaffung dieser Erdlager verloren gehen würde.

§. 112.

Die 4te Regel ist:

Der Bau muß terrassenweise, fast wie Strossenbau angelegt werden, theils, damit die Arbeiter einander nicht hindern, theils um sich mehr Vortheil bei der Gewinnung selbst zu verschaffen.

Das Verhältniß dieser Terrassen sei wie 1 zu 3.

§. 113.

Der Bruchsbau.

ad §. 36 sub 4. et §. 38 et 103 sub 3.

kommt da vor, wo vorher Stockwerksbau war, wo viel abgebaut wurde und nun alles zu Bruche gegangen ist.

Hat man nun zu so einem Bruche keine Zugänge; so verschafft man sich durch einen Schacht, der fest und dauerhaft, und wo möglich an einem Orte vorgerichtet wird, wo es noch so ziemlich fest und nicht so gar sehr brüchig ist, einen Zugang in den Bruch hinein. Von da aus treibt man Oerter, besonders dahin, wo er hereinzu fällt, untersucht damit das ganze hereingegangene Gestein, und gewinnt da, wo es am besten ist, so viel, als man erhalten kann.

§. 114.

Dieß wären denn sämmtliche Arten von Abbauen, außer den Abbau durch sogenannte Brüche auf Rasen-Eisenstein, der etwas ganz Besonderes hat; denn es werden blos durch eine Art von weiten Schürfen die Eisensteine herausgenommen, alsdann dieser zugefüllt und gleich darneben ein neuer vorgerichtet.

§. 115.

Nun noch ein paar Worte von

Reservebauen,

womit sich die ganze Lehre von den Abbauen beschließt.

Was würde der Bergmann unternehmen, wenn Mangel an Aufschlagewasser ihn bis auf den Stolln, mit dem das Gebäude gelöst ist, herausjagt? Wie würde er im Stande seyn, sich zu erhalten und die bestimmte Ausbeute zu liefern, wenn sich zu einer Zeit die Erze abschnitten und man wieder einige Zeit brauchte, diese Puncte wieder auszurichten? oder wie schwer würde es halten, von den Gewerken zu irgend einer nothwendigen Anlage, die vielleicht mehrere tausend Thaler erfordert, sogleich einen so starken Zuschuß auf einmal zu erhalten! Was könnte der Bergmann unter diesen Umständen vornehmen, wenn er nicht in den oberen Teufen besondere Baue anstehen hätte, an denen er bei Wassersnoth Arbeiter anlegen kann und von ihnen Einnahme machen, wenn sonst die Erzpunete abgeschnitten sind und man sich hier bald einige tausend Thaler Einnahme machen könnte!

Hieraus wird ein jeder die Nothwendigkeit der Reservebaue von selbst einsehen.

§. 116.

Es entspringt also daraus die Vorsichtsregel: daß man seine Grube sobald als möglich, so tief als es nur immer gehen mag, niederzubringen und den untern Teufenbau vorzurichten suche, um hier die Arbeiter zu beschäftigen, im Gegentheile aber in den obern Teufen diese nach ihrer Erlängung und nach ihrem innern Werthe untersuche, und sie unversehrt bis auf nöthige Fälle stehen lasse.

Fünfter Abschnitt.

Von der Wetterlehre.

§. 1.

Ein wichtiger Gegenstand der Bergbaukunde ist die in den Gruben befindliche Luft, die der Bergmann mit dem technischen Namen Wetter belegt.

Den Luftzug bezeichnet er mit dem Namen Wetterzug.

§. 2.

Gute Wetter sind für den Bergmann ein sehr nöthiges Bedürfniß; denn er braucht sie

1) zum Athmen, wo sie ihm ganz unentbehrlich sind,
2) zum Brennen der Lichter u. s. w.

§. 3.

Die Wetter können aber so schlecht seyn, daß sie ihn im Arbeiten hindern und der Gesundheit schaden, ja öfters so schlecht, daß sie ihn tödten.

§. 4.

Ueberhaupt sind die bösen Wetter dem ganzen Grubenbaue sehr schädlich; denn

1) kommt durch sie die Grubenzimmerung ins Stocken,
2) erschweren sie ungemein die Gruben, und besonders die Gesteins-Arbeit.
3) sind sie, wie schon gedacht, der Gesundheit der Arbeiter ungemein nachtheilig und es entstehet daher die Bergsucht, ja
4) einige derselben veranlassen einen schleunigen Tod.

§. 5.

Die Erhaltung guter Wetter ist also für den Bergmann

äußerst nöthig; denn die besten Baue müssen zuweilen wegen schlechter Wetter verlassen werden.

Daß aber die Grubenluft nichts anders als atmosphärische Luft seyn kann, wird jedem bekannt seyn.

So selten nun über Tage die Luft rein ist, so wenig ist sie es in den Gruben, wo der Verbesserung der durchs Athmen, durchs Schüßen; Brennen der Lichter, Verfaulung der Zimmerung u. s. w. verdorbenen Luft so viele Hindernisse entgegenstehen. Wenn also solche schädliche Bestandtheile sich noch zu der Grubenluft gesellen; so entstehen schädliche Wetter.

§. 6.

So enthält aber auch zuweilen die atmosphärische Luft fremde Bestandtheile, die schädlich seyn können; doch sind sie es meistens in einem so geringen Grade, daß man sie für ganz unschädlich halten kann.

§. 7.

Wenig schädlich ist eine mit Wasserdämpfen angefüllte, sehr schädlich hingegen eine warme Grubenluft, besonders wenn darinne gearbeitet werden muß.

§. 8.

Auch eine sehr kalte Luft kann schädlich seyn, weil die Transspiration des Arbeiters, wenn er einen Augenblick ohne Anstrengung ist, dadurch gewaltsam unterbrochen wird.

§. 9.

Man glaubte ehedem häufig, daß die Grubenluft mit metallischen Theilen angefüllt sey. Dieß mag doch wohl selten der Fall seyn und sich auf einen sehr kleinen Raum erstrecken, auch nicht lange dauern, weil sie wegen ihrer Schwere bald zu Boden geschlagen werden müssen. Vom Queckſilber ist es unleugbar, da die Wirkungen davon bei den Arbeitern in Idria sich so häufig zeigen. Außerdem findet es sich noch beim Arsenik- und Schwefelkies. Es ist aber wohl irrig, wenn man glaubt, daß sie bei diesem durch Verwitterung der Erze entstünden, da dieß, besonders beim Schwefelkies einen sehr hohen Grad des freien Wärmestoffs erforderte. Vielleicht dürfte aber solches beim Queckſilber der Fall seyn; wahrscheinlich rühret sie von der

Friction der Gezähe her. Schwefelkiesdämpfe scheinen nicht so schädlich zu seyn, als arsenikalische. Sie werden es nur dann, wenn sie vollkommen riechbar werden.

In ganz kleinen Theilen scheinen die arsenikalischen Dämpfe, gemischt mit der atmosphärischen Luft vielmehr einen vortheilhaften Einfluß auf die Gesundheit des Menschen, der sie einathmet, zu haben, und die arsenikalischen Dämpfe sind in der Materia medica wirklich als ein Mittel gegen das kalte Fieber bekannt.

§. 10.

Schädlicher als die Dämpfe dieser beiden Metalle und alle böse Wetter überhaupt ist gewiß der Staub, der bei dem Arbeiten auf dem Gesteine entsteht. Doch hier finden, in Ansehung der Schädlichkeit Abstufungen statt. Der Staub scheint der schädlichste zu seyn, der von der Arbeit auf sehr festem Gesteine herrührt. Dahin gehört der Staub von Quarz.

§. 11.

Die Verwitterung der Vitriolkiese verursacht manchmal Vitrioldämpfe, die aber nicht schädlich seyn sollen.

§. 12.

Alle diese bösen Wetter werden um so gefährlicher, je abwechselnder man sich in ihnen befindet, und es empfindet z. B. ein Geschworner, der viele Gruben nach einander befahrt, mehr von ihnen, als ein Steiger, der immer auf einer Grube bleibt.

§. 13.

Criteria der verdorbenen Wetter, sind:

1.

Schwaden.

Der Bergmann nennt blos das kohlensaure Gas Schwaden.

Er findet sich häufig in den Gruben, hält sich aber wegen seiner Schwere meistens auf der Sohle auf, wenn die Grubenluft ganz in Ruhe ist. Kommt aber diese in Bewegung, dann steiget das kohlensaure Gas empor und vermischt sich mit der reinen atmosphärischen Luft.

Es ist noch nicht ausgemacht, ob man den Schwaden manchmal auf den Grubenwassern wie einen 1 bis 2 Zoll dicken Nebel kann liegen sehen.

Je mehr man sich nun einer solchen Lage von Gas nähert, desto stumpfer wird die Flamme des Lichtes und sie verlöscht ganz, sobald als die Flamme ganz in dasselbe eingetaucht wird. Dann empfindet der Mensch eine schwache Ueblichkeit und einen Schwindel, auf welchen bald die Bewußtlosigkeit folgt. Solche Menschen sind unwiederbringlich verloren, wenn sie nicht sogleich wieder in die reine atmosphärische Luft gebracht werden.

An solchen Oertern, wo sich gährende Flüssigkeiten befinden, erzeugen sich die Schwaden; auch wo Sauerbrunnen sind.

Wenn also Zimmerung in Fäulniß übergeht und überhaupt die Gruben nicht reinlich gehalten werden; so entstehen Schwaden.

§. 14.

2) Stickgas.

Dies hält sich wegen seiner Leichtigkeit nur da auf, wo es nicht in die Höhe steigen kann, z. B. in Ueberhauen. Es sondert sich da etwas von der atmosphärischen Luft ab. Diese ist aber nicht so schädlich, als die vorige Gasart, daher es auch, wenn es reines Stickgas ist, sich in ihm, wiewohl nur in Försten arbeiten läßt.

Man nennt diese Luftart auch gemeine böse Wetter. Sie tödtet nicht plötzlich, verursacht aber die Lungensucht.

§. 15.

3) Schlagende Wetter.

Wenn Wasserstoffgas mit atmosphärischer Luft gemischt wird; so entstehet Knallluft, die der Bergmann schlagende Wetter nennt.

Das Wasserstoffgas entbindet sich häufig aus bituminösen Fossilien und legt sich an den Förſten wie Spinnewebe oder Nebel an. Eingeathmet soll es wenig schaden und man fürchtet es blos als Knallluft, wo es Arbeiter tödtet und Grubengebäude beschädiget. Da, wo sie sehr häufig sind, besonders in Steinkohlengruben, muß man mit Wassermühlen arbeiten. Dieß

sind stählerne Räder, die stets herumgehen und an einen Feuerstein schlagen, und dadurch einen Schein geben.

§. 16.

Entstehung der bösen Wetter.

1) des Schwadens.

Die bösen Wetter entstehen

a) aus den faulenden Substanzen in der Grube, vorzüglich aus der Grubenzimmerung, aus dem Unrathe der Bergleute u. s. w. Auf letztere Weise entsteht er auch häufig über Tage, so wie aus gährenden Getränken in Kellern.

Ferner entstehet

b) der Schwaden aus den Gebirgen selbst. Er kommt vorzüglich in Flötzgebirgen vor, doch auch häufig in uranfänglichen.

Der Herr Bergrath Werner kam zuerst auf den Gedanken, daß er sich aus der Gebirgsart erzeuge, weil er von manchen Gruben darüber klagen hörte, bei denen die vorangegebenen Ursachen nicht statt finden konnten. Dabei zeichnete sich die Gebirgsart durch einen besonderen Geruch aus, der von der beigemengten Hornblende herrührte. Dies war der Fall bei dem Sienit und Sienitsschiefer von Scharfenberg und Gevsdorf.

Zwar läßt der Geruch, der sich aus jenen Fossilien entbindet, weder auf Stick- noch auf kohlensaures Gas schließen, da beide keinen Geruch haben; allein die Gegenwart desselben in den Gruben veranlasset, es zu glauben.

Es sind daher diese Fossilien in dieser Absicht auch chemisch untersucht worden, wo man denn bei der Zerlegung auch wirklich Kohlenstoff in der Hornblende fand, woraus kohlensaures Gas entstand, als man Wasser darüber goß, welches die entbundene Luft auffing. Bei der natürlichen Entbindung des Kohlengases mag es noch folgendergestalt zugehen. Wenn Wasser an ein solches Fossil kommt; so wird es zerlegt, und der Kohlenstoff zieht wegen größerer Verwandtschaft den Wasserstoff an und wird in Verbindung mit dem Wärmestoffe, der durch Verminderung der Capacität frei werden kann, zu kohlensaurem Gas. Der durch diese Zersetzung ebenfalls frei gewordene Was-

ferstoff wird zu Wasserstoffgas, das die Ursache des Geruchs beim Aushauchen solcher Fossilien ist. Diese Erzeugung mag bei mehreren Fossilien statt finden, vorzüglich bei solchen, die nach dem Anhauchen riechen und schwarz aussehen, von welchen letzteren der Herr Bergrath Werner annimmt, daß sie sämmtlich Kohlenstoff enthalten.

Die Quantität des dabei entstandenen Wasserstoffgases ist so gering, daß es zwar riechbar wird, aber keine Entzündung veranlassen kann.

Riechbarer Schwaden ist daher niemals rein, sondern gewöhnlich mit Wasserstoffgas vermischt.

Ob aber der Geruch des Wasserstoffgases, besonders des zerkochten, nicht von aufgelöstem Kohlenstoffe herrührt, ist so wahrscheinlich noch nicht.

Eine andere Art der Erzeugung des kohlensauren Gases findet sich bei Vulkanen, die, wie z. B. der Vesuv, in der Nähe von Steinkohlengebirgen liegen.

Wenn Gruben eine Zeit lang stehen, so senket sich der Schwaden auf die Sohle nieder, wenn ihr Stehenbleiben auch nur 2 bis 3 Tage dauert, bei einer geringen Bewegung steigt er empor.

In Gruben, wo man stets arbeitet, wird er selten bemerkbar, weil er da mit den ausziehenden Wettern fortgeführt wird.

§. 17.

Die gemeinen bösen Wetter sind

2) das Stickgas.

Dieses erzeuget sich meistens durch das Athmen der Bergleute, durch das Brennen der Lichter, durch Schüßen, aus der atmosphärischen Luft, und findet sich daher gern auf solchen Gruben, wo immerwährend gearbeitet wird und schlechter Luftzug ist.

§. 18.

3) Die schlagenden Wetter.

Sie entstehen

a) aus Morast und Sumpfwassern,

b) aus bituminösen Körpern, bituminöser, entzündbarer Luft, und wird an den Firsten sichtbar.

Erstere findet sich meistens in alten ersoffenen Grubengebäuden und wird bei deren Niedergewältigung oft sehr gefährlich. Sie sind indessen sehr selten und zeigten sich zu Ende des vorigen Jahrhunderts einmal bei Eibenstock, wo sie nach und nach abbrannten,

(siehe Lempe's Abhandlung im bergmännischen Journale,)

und einmal auf der Grube Christbescheerung im Marienberger Bergamts-Reviere, wo sie den dortigen Steiger beschädigten, der ihnen, beim Herumleuchten in einem alten Tiefbaue, mit dem Lichte in der Blende zu nahe gekommen war, und sie dadurch entzündet hatte.

Auch zeigten sich diese Wetter einmal auf dem Harz. Man findet davon Nachricht in den Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Berlin. Es sollen da einige große Wände losgebrochen und 2 Arbeiter getödtet worden seyn.

§. 19.

Verbesserungsmittel der bösen Wetter,

1) chemische.

Wir haben deren nur wenige, und diese sind entweder gefährlich, oder sehr kostspielig.

Dahin gehöret:

a) Bei dem Schwaden, vorzüglich beim Abteufen der Schächte bedient man sich des Schwefels. Man nimmt gebrannten Schwefel, welcher entweder trocken, oder als Schwefel-Milch angewendet wird, und wirft ihn in einen solchen Schacht, welcher die Schwaden absorbirt.

b) Bei gemeinen bösen Wettern könnte man Ustoffgas aus ♁ erzeugt anwenden, wenn dieses Verbesserungsmittel nicht zu kostbar wäre.

c) Bei den schlagenden Wettern kann man sich durch das Anzünden und Verbrennen derselben Hülfe verschaffen, aber nur dann, wenn sie sich in kleinen Quantitäten gesammelt haben.

§. 20.

2) Mechanische Verbesserungsmittel.

Diese bestehen darinne, daß eine Bewegung in der Grube hervorgebracht wird, durch welche die schlechten Wetter zum Abzuge gebracht werden und die guten in ihre Stelle einwechseln.

Ein gutes mechanisches Mittel, das sich häufig in den Gruben findet, sind die, entweder durch Oerter erschrotenen, oder andere frische Wasser. Das Wasser enthält immer eine größere oder geringere Menge von atmosphärischer Luft, die es bei einer mäßigen Bewegung fahren läßt.

Manchmal können aber auch erschrotene Wasser den Wetterwechsel vor dem Orte hindern, wenn man sie einige Lachter vom Stoße zurück so stark mit frischen Wettern hat, daß sie von diesen entgegengesetzt auswechseln.

§. 21.

Wo aber die Natur dem Bergmanne nicht zu Hülfe kommt, da muß er allerlei Vorrichtungen anwenden, wodurch die Wetter in Bewegung gesetzt werden.

Diese sind in Rücksicht ihrer Wirkung in der Construction verschieden.

Sie sind nämlich

1) entweder bloße Canäle, oder
2) besondere Maschinen.

Letztere sind wieder, entweder

a) blasend, oder
b) stauzend.

§. 22.

ad 1. §. 21.

A) Wetterlosung durch bloße Canäle.

Diese erfolgt

1) durch bloße Verbindung der Grubenbaue.

So lange es möglich ist, bedient man sich hierzu der Verbindung der Grubenbaue, wo diese aber nicht mehr hinreicht, muß man besondere Vorrichtungen anbringen.

Die natürlichen Eigenschaften der Luft, Elasticität und Zu-

nahme der specifischen Schwere bei verminderter Temperatur machen jene Vorrichtungen geschickt, zum Wetterwechsel zu dienen.

§. 23.

Die Luft in der Grube ist, in Rücksicht des geringen Volumens mit mehrern Wärme leitenden Körpern umgeben, als die über Tage; sie ist den Einwirkungen des freien Wärmestoffs so ausgesetzt, kann also nie so warm, d. h. so leicht und elastisch werden, als diese. Dabei wissen wir, daß unsere Atmosphäre begrenzt ist, folglich nur eine gewisse Höhe erreicht; endlich muß die obere Luft auf die untere drücken, diese folglich specifisch schwerer seyn, als jene.

Luftsäulen von mehrerer Temperatur und Höhe werden sich also zwar das Gleichgewicht halten, aber nicht Luftsäulen von gleicher Höhe und ungleicher Temperatur; am wenigsten aber solche von ungleicher Höhe und ungleicher Temperatur.

Die Luftsäulen AB und (siehe Fig. III.) DC sind einander ganz gleich; denn BC ist die Grenze der Atmosphäre. Sie würden also, bei gleicher Temperatur vollkommen im Gleichgewichte seyn; allein diese ist verschieden. Da nun beide Luftsäulen eine größere specifische Wärme haben, als die Luft über Tage — besonders bei kalter Jahreszeit — folglich specifisch leichter sind, als diese; so wird ein mechanisches Moment entstehen, und die Luft mag ED auswechseln, weil die Luftsäule CD absolut leichter ist, als die Luftsäule FA; indem ED, oder der Raum, den die specifisch leichtere Luft enthält, größer ist, als der Raum AF.

Nimmt hingegen die Wärme der äußern etwas gleichen Luft zu: so wird das Entgegengesetzte entstehen; denn dann ist diese in der Grube befindliche Luft schwerer, als die äußere, und die Luftsäule CD wird also auch absolut schwerer, als AB, und die Luft wird nach AB auswechselen.

Ehe aber die Luft von der einen Temperatur in die andere übergeht, entstehet oft eine Gleichheit beider — im Herbste, oder im Frühlinge — und die Luftsäulen stehen mit einander im Gleichgewicht, wo also kein Wetterwechsel erfolgen kann. Die verderbenen Wetter häufen sich dann in den Gruben, und der Bergmann sagt: die Wetter stocken. (siehe Fig. IV.)

Weil diese Veränderung der Temperatur in das Spät- und Frühjahr fällt; so gebraucht der gemeine Bergmann diese Jahreszeiten zum Anhalten, und sagt: die Wetter stocken, wenn das Laub fällt, glaubt auch vielleicht manchmal, daß dieß die Ursache sey.

§. 24.

Weil Schächte die tiefsten Puncte im Gebirge sind; so kann man im Allgemeinen sagen:
daß im Sommer die Wetter zum Stolln, im Winter aber zum Schachte auswechseln.

Allein dies findet nicht immer, und auch dann nicht statt, wenn nach obigen Grundsätzen wegen der hohen Temperatur der äußern Luft die Grubenluft eine große specifische Schwere hat, und also sehr verdichtet ist. Hier überwiegt die Elastrität der Luft die Wirkung der Schwere.

§. 25.

Wenn die äußere atmosphärische Luft viel freien Wärmestoff hat, so erhält sie einen großen Grad der Elasticität, die um so merklicher wird, je feuchter die Grubenluft ist, auf die jene wirkt. Wasser ist nämlich ein starker Wärmeleiter und entzieht der Luft einen großen Theil Wasserstoff, macht sie also unelastischer obwohl schwerer. Der Elasticität, die die äußere Luft auf diese Art enthält, wird es nun möglich, die Schwere der entgegenwirkenden Luftsäule CD (siehe Fig. V.) zu überwältigen, und der Wetterwechsel wird auch zur Sommerszeit, durch den Schacht heraus, statt finden.

§. 26.

Das Wechseln des Wetterzugs im Winter und Sommer ist nicht so allgemein bestimmt, als es gewöhnlich angenommen wird, besonders bleibt der Wetterwechsel sich immer gleich, wenn das Stollnmundloch wenig von der Sonne beschienen wird, im Gebüsche, oder gegen Mitternacht liegt.

§. 27.

Es folgt also hieraus die Regel: daß, wenn 2 Grubengebäude, des Wetterwechsels wegen, mit einan-

der vereingt werden sollen, man 2 Luftsäulen zu erhalten suchen muß, deren unter Tage befindliche Höhen einander ungleich sind. Je ungleicher, desto besser; desto weniger mechanischer Moment.

§. 28.

Wenn man daher 2 Schächte von ziemlich gleicher Höhe hat; so hilft man sich dadurch, daß man den, der die geringste Teufe hat, aufsattelt, oder eine Art von Schornstein über ihm anbringt. Durch dieses Mittel kann man beinahe immer gleichen Wetterwechsel erhalten.

§. 29.

Die Canäle, durch die die Wetter geführt werden, dürfen nur wenige Biegungen haben, wenn man die Wetter weit zu führen gedenkt; denn die Bewegung der Luft ist geradlinig. Wenn ihr nun so etwas entgegensteht, so wird sie dadurch in ihrem Fortgange gehindert, und ihre bewegende Kraft wird am Ende so schwach, daß die Wetter zu stocken anfangen.

Man muß also alle Wetter so gerade als möglich zu führen suchen, und ist man genöthigt, einen Winkel zu machen, so muß man diesen verloren führen; denn der Bergman sagt: man muß keine Wetter prellen lassen.

§. 30.

Je weniger die Oeffnungen der Grubenbaue der Bewegung der äußern Luft ausgesetzt sind, desto besser ist der Wetterwechsel in ihnen.

Stollnmundlöcher in engen Thälern, die mit Bäumen ꝛc. eingeschlossen sind, liegen an keinem guten Orte, und man muß da die Bäume, so weit es möglich ist, wegzuschaffen suchen.

§. 31.

Ein anderes mechanisches Mittel zu Verbesserung der Wetter ist

B) die Wetterführung durch Verfachung.

Diese bewirkt man folgendermaaßen:

Man fertiget über dem Wetterzug auf einer Grube eigene Wetterrisse. Sie sind entweder flache oder saigere Ri-

se, auf denen man den Wetterzug durch punctirte Linien, die Richtung desselben aber durch Pfeilschützen anzeigt.

Man muß suchen, alle Ursachen, die zur Verderbniß der Grubenwetter beitragen können, zu vermeiden. Man muß daher alte darnieder liegende Grubenbaue, in denen böse Wetter sind, verschließen, damit die bei ihnen vorbeiziehenden guten Wetter sich nicht mit ihnen vermischen.

Beim Ausziehen der Wetter hat man dies nicht nöthig, um die bösen Wetter abzuhalten, weil sie, wie gesagt, den geraden Weg beibehalten.

§. 32.

Sind es aber Oerter, wo die ausziehenden Wetter sich hineinbegeben und anhäufen könnten, z. B. in Firstengebäuden, die mit den darüber liegenden streckenähnlichen Bauen zusammenhängen: so müssen diese durch Blenden auf Schächten mit Schachtthüren, bei Firstenbauen durch Verziehung mit Zimmerung versehen, und so die Wetter geleitet werden.

§. 33.

Lassen sich aber die Grubenbaue nicht selbst als leitende und abführende Wetter-Canäle gebrauchen, dann ist es nöthig, besondere Verfachung anzulegen, die sodann, je nachdem sie bei saigern oder söhlichen Bauen angebracht werden, entweder Schachtscheider oder Tragewerk heißen.

§. 34.

Der Schachtscheider ist eine genaue Absonderung des Förderschachts vom Fahrschachte. Diese muß so luftdicht als möglich gemacht und die Fugen müssen mit Letten verstrichen werden.

§. 35.

Tragewerke, die zur Wetterlosung dienen sollen, müssen ganz verschlagen werden, dieß fördert den Raum der Wasserfaige von dem Befahrungsraume ganz genau. Man verstreicht alle Fugen wohl mit Lehm und überstürzt dann die Tragewerke mit klaren Bergen.

§. 36.

Bei ganz söhlich getriebenen Stölln können die Wetter weit ins Feld mit vor Ort gebracht werden. Wenn die Stölln aber ansteigende Sohlen haben, wie es manche Ursachen erfordern, so kann dies nicht so weit geschehen, und man hat durch Erfahrung den Punct bestimmt, wo die Wetter stocken.

§. 37.

Dies ist der Punct, wo die söhlige Linie, welche vom Stollnmundloche nach dem Streichen des Stollns gezogen werden kann, von der Firste des Stollns geschnitten wird. Bis an diesen Punct würde man also ohne Vorrichtung zur Wetterlosung kommen, bei weiterer Fortrückung aber müßte man entweder durch Verbindung mit anderen Grubenbauen, oder durch Verfachung Wetterwechsel hervorzubringen suchen.

Man wählt aber wegen der großen Kosten, welche die Lichtlöcher verursachen, lieber Verfachungen, wenn man mit keinem schon vorhandenen Grubenbaue leicht zusammen kommen kann. Meistens wird also ein ganzes Tragewerk geschlagen. Da, wo dieses nicht geschehen kann, z. B. wo der Stolln zur Schifffarth vorgerichtet ist, muß man die Verfachung in der Firste anbringen.

§. 38.

Die Alten trieben oft lange Stölln ins Feld, ohne einmal ein Lichtloch abzusinken, oder Tragewerk zu schlagen. Sie bedienten sich aber hierzu der Wetterstolln, die sie über oder neben dem Hauptstolln mit Sitzorthöhen betrieben und mit beiden von Zeit zu Zeit zusammenlöcherten. Sie glaubten auch, daß es des Wetterwechsels wegen nöthig sey, dem Stolln viel Ansteigen zu geben und in gewissen Entfernungen auf ihm Gesprenge anzulegen.

§. 39.

Man bedient sich jetzt gar selten und nur dann noch dieses kostbaren Mittels, wenn das Gebirge ganz prallich ist und das Lichtloch sehr tief werden müßte, oder in Flötzgebirgen, wo eine

über dem Flötz liegende Gebirgsart sehr mächtig und fest ist, z. B. der Basalt beim Steinkohlenflötz auf dem Meißner in Hessen.

§. 40.

Ein minder kostbares, aber brauchbares Mittel, das man jetzt gebraucht, ist folgendes: Man teuft (siehe Fig. VI.) einige Lachter vom Stollnmundloche ein Lichtloch bis auf den Stolln ab und versperrt diesen da, wo der Schacht herein kommt, mit einer Blende. Das ganze Tragewerk hat blos mit dem Mundloche Communication, die Wetter müssen daher zu diesem hinein, und unter diesem Tragewerk bis vor Ort, von da aber in den Fahrraum des Stollns bis zum Schacht, und durch diesen zu Tage auswechseln. Wenn die Stollnwasser es nicht erfordern, so braucht der Raum vom Mundloche bis zur Blende kein Tragewerk zu erhalten.

Man vergleiche über diesen Gegenstand
Delius Bericht vom Bergbaue, und
Lempe's Magazin der Bergbaukunde 5ter Th. p. 116.
7ter Th. p. 220.

§. 41.

3) Wetterlosungen durch Abbohrungen.

Da, wo das Gestein sehr fest ist, die Absinkung von Lichtlöchern also sehr theuer zu stehen kommen würde, oder wo man blos auf eine Zeit lang Hülfe braucht, indem z. B. beim Forttreiben des Baues ohnehin ein Durchschlag erfolgen würde, oder wenn der Erfolg die Kosten nicht lohnte, da bedient man sich zur Verbindung der Baue der Bohrlöcher.

Um nun nicht vergeblich zu arbeiten, so muß man vorher vom Markscheider den Punct des Ansatzes und der Richtung, nach welcher gebohret werden soll, genau angeben lassen.

Am besten ist es, wenn man ein starkes Bohrloch von 3 bis 4 Zollen im Durchmesser bohrt, weil kleinere von 2 Zollen öfters keinen Wetterwechsel befördern, wenn er gleich wegen der ungleichen Höhen der Luftsäulen von einerlei Temperatur und Elasticität eigentlich entstehen sollte. Es mag hier die Feuchtigkeit deren Schuld seyn, die sich im Bohrloche befindet, und wegen der vielen Berührungspuncte, welche die Luft im Bohr-

loche erhält, diese ihrer Elasticität stärker beraubt, wie schon erwähnt worden ist.

§. 42.

4) Wetterlosung durch Maschinen.

a) durch solche, welche blos von der Luft in Bewegung gesetzt werden.

Diese sind vorzüglich bei dem Schwaden anwendbar, weil diese sich immer in den tiefsten Puncten des Gebäudes ansetzen und nur durch Vermischung mit etwas atmosphärischer Luft unschädlich gemacht werden können.

Man gebraucht darzu am gewöhnlichsten:

α) Berge. Man stürzt nämlich ein paar Tröge voll an einen solchen Ort hinein, ehe man anfährt.

Dadurch wird der Schwaden zum Aufsteigen gebracht und zieht aus, oder er verbindet sich mit atmosphärischer Luft und wird unschädlich.

§. 43.

β) Wasser. Dies ist sicherer und besser. Es geschieht vorzüglich dann, wenn schon jemand durch den aufgestiegenen Schwaden verunglückt ist.

Kann man reines Wasser bekommen, so leistet dieses noch bessere Dienste, weil es atmosphärische Luft enthält, die sich beim Auffallen entbindet.

Wenn man Schwefel-Wasser immer schnell genug erhalten könnte, so würde dies noch bessere Dienste leisten und einen großen Theil des kohlensauren Gases absorbiren.

§. 44.

γ) Schwärmer und Raketen. Diese wirft man angezündet hinein.

§. 45.

δ) Man wählte auch zu diesem Endzwecke Bäume.

Fichten oder Tannen taugen am besten darzu. Man bindet sie nämlich an ein Seil und läßt sie in den Schacht hinein; dann fährt man damit auf und nieder. Eine solche Tanne muß aber so groß seyn, daß sie den Schacht ziemlich ausfüllt und man befeuchtet sie vorher gern mit Wasser.

§. 46.

b) Wetterlosung durch Wettermaschinen im eigentlichen Verstande.

Gewöhnlich theilt man die Wettermaschinen in 2 Classen ein, nach den verschiedenen Wirkungen, die sie leisten.

Sie blasen entweder gute Wetter in die Grube hinein, oder saugen die bösen heraus, so, daß an ihrer Stelle die guten einströmen.

Jene nennt man Wetterbläser, diese aber Wettersauger.

Richtiger aber theilt man sie in 3 Classen; denn es giebt auch Wettermaschinen, die Wetterbläser und Wettersauger zugleich seyn können, je nachdem man sie gebraucht.

§. 47.

A) Wetterbläser.

a) Windfang.

Siehe: Bericht vom Bergbaue p. 152. Tab. XI. Fig. 2.

Georg Agricola de re metallica p. 159.

In diesen beiden Schriften hat man sehr deutliche Zeichnungen davon, wo aber der Windfang auf kleinen Lotten aufgesetzt ist.

Das obere Bret wird gewöhnlich ¾ bis 1 Elle ins Gevierte und die Höhe der ins Kreuz gefügten Breter 1½ Elle.

§. 48.

b) Wetterhut.

Siehe: Bericht vom Bergbaue p. 152. Tab. XI. Fig. 3.
Delius Bergbaukunst p. 302. Tab. XI. Fig. 7.
Agricola de re metallica. p. 160. 161.

Die Zeichnung ist bei letzterem sehr deutlich; besonders sieht man die einzelnen Theile abgesondert.

Diese beiden Maschinen nun müssen da gebraucht werden, wo der Windzug wirken kann. Man legt sie also häufig auf den Schächten an, weil auf den Anhöhen ein stärkerer Luftzug statt findet, als in den Thälern. Innerhalb der Gruben lassen sie sich gar nicht anwenden.

Von ihnen aus muß man die Wetter noch in Canälen bis an den wetternöthigen Ort bringen, weil die Wetter gewöhnlich zu dem Schachte wieder herausziehen, wo sie hineinblasen.

Oefters aber sind sie wirkungslos, an Oertern nämlich, wo kein starker Windstrom statt finden kann, oder wenn Windstille ist. Ihre Einfachheit giebt ihnen indessen da, wo sie anwendbar sind, viele Vorzüge.

§. 49.

c) Wasser- oder Wettertrommeln.

Siehe: Bericht vom Bergbau. p. 165 — 168. Tab. XI. Fig. I.

Delius Bergbau p. 309 — 310. Tab. XI. Fig. XI.

Man bauet sie gewöhnlich aus eichenem Holze in Gestalt von Fässern; zuweilen werden sie aber auch conisch vorgerichtet.

Auf dem Boden des untern Fasses macht man gewöhnlich ein kleines Tischchen von Stein.

Je reiner und häufiger das Wasser, und je größer sein Fall ist, desto größer ist die Wirkung dieser Maschine. Es sondert sich dann eine größere Menge atmosphärische Luft ab, die blos durch die Attraction mit dem Wasser zusammenhängt.

Wenn man ihretwegen nicht besondere Wasserhebungs-Maschinen anbringen will, so muß sie immer über der Stollnsohle stehen. Das Abreißen und Aussaugen der Luft wird noch dadurch vermehrt, wenn man in die obere trichterförmige Oeffnung der Einfalls-Röhren ein eisernes Kreuz wie Fig. I. anbringt.

Man macht gewöhnlich die Einfallsröhren $3\frac{1}{2}$ Elle und das Faß $2\frac{1}{2}$ Elle hoch.

Man gebraucht zum wenigsten $\frac{1}{3}$ Rad Wasser zur Betreibung der Maschine.

In England werden sie mit Vortheil zum Gebläse auf Hüttenwerken angewendet.

§. 50.

d) Wetterkugel.

Es ist eine gewöhnliche Aeolipila, durch welche die Was-

ferdämpfe in Röhrenleitungen bis an das wetternöthige Ort gebracht werden.

Wegen ihrer Unbrauchbarkeit werden sie ganz abgeschafft.

§. 51.

B) Wettersauger.

a) Wetterofen.

Siehe; Bericht vom Bergbaue p. 168. 169.

Delius Bergbau p. 312. 313. Tab. XI. Fig. 10.

Es ist eine der wirksamsten und einfachsten Maschinen und um so vorzüglicher, da ihre Unterhaltung nur sehr wenig Kosten macht; denn es ist nicht nöthig, daß stets Feuer in ihm brennt, da der Wetterwechsel immer eine Zeit lang dauert, wenn er einmal angefangen hat.

Der Wetterofen läßt sich auf allen Puncten der Grube anbringen.

Wenn er unter Tage angelegt ist; so muß man meistens eine Lotte bis zu Tage hinaus führen, durch welche der Rauch abgeleitet wird.

In den englischen Steinkohlenwerken stehen sie über Tage.

An ein strenges Maaß braucht man sich bei ihrer Erbauung nicht zu binden. Man muß aber vorzüglich darauf sehen, daß er einen hohen Schlott bekömmt, weil er dann desto weniger Luft verdünnt, und es entsteht dadurch ein stärkerer Wetterwechsel von der Grube her.

Man mauert ihn gewöhnlich von Ziegelsteinen; es können aber auch eiserne Oefen darzu gebraucht werden. Er ist groß genug, wenn er $\frac{1}{4}$ Elle ins Gevierte und 1 Elle ohne den Schlott hoch ist. Das Thürchen muß immer gut geschlossen bleiben. Am brauchbarsten sind die Wetteröfen da, wo Bohrlöcher gemacht werden. Man verbindet dann den Wetterofen mit dem Bohrloche, wo sodann der Wetterwechsel gewiß statt findet.

§. 52.

C) Wettermaschinen, die Wetterbläser und Wettersauger zugleich abgeben können.

a) Blasbälge

α) als Wetterbläser.

Die Lotten werden an die Tisse angestoßen, und diese erhält eine auswärts gehenhe Klappe, damit sie die ausgehenden Wetter nicht wieder einsauge.

§. 53.

β) als Wettersauger.

Die Lotten werden hier an den Windfang angestoßen Wenn der Blasebalg als Wettersauger dient; so bringt man das Ventil im Kopfe des Blasebalgs auf die gezeigte Art (siehe Fig. VII. an.

Blasebälge erfordern immer viel bewegende Kraft und man braucht sie daher selten.

Siehe: Bericht vom Bergbaue, p. 159.
Delius Bergbau p. 305 — 306.
Agricola 166 — 169.

§. 54.

b) Wettersetze.

Siehe: Bericht vom Bergbau p. 164.
Delius p. 310. Tab. VII. Fig. 12.

Man gießt, wenn sie ganze Kolben haben, auf diese noch Wasser, damit keine Luft durchgehen kann.

Man muß immer darauf sehen, daß keine anderen, als gute Wetter in die Stelle der eingesogenen einwechseln können. Sie werden selten gebraucht. Es ist am besten, man richtet sie zum Saugen ein und läßt sie da statt des Wassers Luft saugen.

Man hat nicht nothwendig, mehrere Sätze an einander zu stoßen, sondern man kann mit einem Satze 50 bis 100 Lachter weit Wetter saugen, wenn man nur gut verschlossene Röhren an den wetternöthigen Ort führt.

§. 55.

Abänderungen von diesen sind die Harzer Wettersätze.

Sie werden gewöhnlich als Wettersauger gebraucht. Bei Hüttenwerken braucht man sie aber auch als Gebläse.

Ein dergleichen Satz besteht aus 2 viereckigen Gefäßen, von welchen das eine in das andere gestürzt ist. Das größere ist unbeweglich, das kleinere aber beweglich, welches die Stelle des Kolbens vertritt.

Ersteres ist bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser gefüllt, welches blos zur Liederung (Verschluß) dient.

Bericht vom Bergbaue p. 164.
Delius p. 311 — 312.

§. 56.

Diese Gebläse können entweder rund, oder viereckig seyn.

Bei tonnlegigen Schächten müssen sie viereckig seyn, weil der Kasten auf Streichwalzen gehen muß. (siehe Fig. VIII.)

Seine Vorzüge sind die, daß er keine Liederung braucht, und ohne große Kosten erbaut werden kann.

Das Cylinder- und das Kastengebläse sind bloße Abänderungen davon.

§. 57.

c) Windlade.

Bericht vom Bergbaue p. 159 — 161. Tab. VII. Fig. 3. α. β. γ. δ.
Delius, p. 306. 307.

Wenn eine von diesen Wetter saugenden Maschinen zum Wetterbläser gemacht werden soll; so ist weiter nichts nöthig, als daß die Aus- und Einzugs-Ventile gewechselt werden.

§. 58.

d) Wetterrad.

Bericht vom Bergbaue, p. 161 — 162.
Delius p. 307 — 308. Tab. XI. Fig. 8. 9. 10.
Agricola Lib. VI.

Diese Wettermaschine ist wenig im Gebrauche, weil die zum Betreiben nöthige Kraft kostbarer ist, als der Erfolg.

Man findet sie noch auf wenigen böhmischen Eisensteingruben.

Ueber alle vorbemerkte Wetter-Maschinen sind außer den vorbemerkten Schriften noch nachzulesen:

Rösler's Bergbauspiegel.

Calvoer, von dem Maschinenwesen am Harz.

Sechster Abschnitt.

Wasserlehre.

§. 1.

Alles, was der Bergmann thut, bewirkt er durch Kunst-Kräfte. Zuweilen wendet er diejenige Kunst unmittelbar an, so diese Kräfte ausüben, wie z. B. beim Feuersetzen, Sprengen u. s. w.

In den meisten Fällen bedient man sich aber wieder anderer Künste, wodurch die vorigen zu ihrem Zwecke hingeleitet werden, und diese nennt man Maschinen.

§. 2.

Maschinen sind also zweckmäßig vorgerichtete feste Kunstkräfte, wodurch wir andere Künste geschickt zu einem bestimmten Zwecke hinleiten.

§. 3.

Die hierzu nöthigen Kräfte sind entweder Menschen- oder Thierkräfte, oder Kräfte lebloser Körper.

§. 4.

Zu den ersten rechnet man z. B. Schlägel- und Eisen-Arbeit, Haspelziehen, Hund- und Karrenlaufen u. s. w.

Zu den zweiten zählet man Pferde-Göpel, Roßkünste u. s. w.

Zu den 3ten endlich, theils Wasser, wo die Schwere des Wassers als Druck und Stoß sich äußert, theils bewegte Luft, oder Wind (Windmaschinen, theils Wasserdämpfe,) (Dampfmaschinen)

§. 5.

Der Bergmann braucht dergleichen Kräfte zu verschiedenen Zwecken.

Die vorzüglichsten sind:

1) um die gewonnenen Erze oder Berge aus der Grube heraus, und Berge, Steine, Kalk oder Holz hinein zu schaffen.

Diese Arbeit nennt er Förderung, Förder-Arbeit, und die darzu nöthigen Maschinen, Förder-Maschinen.

§. 6.

2) braucht er solche Kräfte, um die den Grubenbauen zudringenden Wasser wegzuschaffen.

Diese Arbeit nennet man Wassergewältigung, oder Haltung der Grundwasser, und die Maschinen Wasserhaltungs-Maschinen.

§. 7.

3) Um diejenigen Maschinen in Bewegung zu setzen, wodurch die gewonnenen Fossilien mechanisch von einander getrennt werden.

Diese Arbeit heißt Aufbereitung, und die Maschinen heißen Aufbereitungs-Maschinen.

§. 8.

4) Zur Bewegung derjenigen Maschinen, wodurch die gewonnenen Fossilien chemisch geschieden werden.

Diese Arbeiten heißen Hüttenarbeiten, und die Maschinen, Hüttenmaschinen.

§. 9.

Zu allen diesen Arbeiten und zur Bewegung der zu diesen Arbeiten nöthigen Maschinen müssen nun Kräfte angewendet werden, und zwar solche, die verhältnißmäßig am meisten wirken und am wenigsten kostbar sind.

Was die menschlichen Kräfte betrifft; so ist leicht einzusehen, daß manche Arbeiten das Ziel derselben übersteigen, oder doch so viele Menschen fordern, daß die Kostbarkeit der vielen Löhne einen zu großen Aufwand nöthig machen würde.

Eben so verhält es sich mit den Thierkräften, die aber doch nicht so kostbar sind, als die vorhergehenden.

Was die Anwendung der Wasserdämpfe betrifft; so wirken diese zwar sehr viel; allein die Herbeischaffung des nöthigen Brenn-Materials macht dieses sehr kostbar.

§. 10.

Nun giebt es noch zwei Künſte, deren Kräfte wir anwenden, nämlich: das Waſſer und der Wind.

Was nun die Kräfte des Windes anlangt, ſo ſind dieſe zwar nicht koſtbar, aber in ihren Wirkungen ſehr ungleich; denn bald ſind ſie ſo ſchwach, daß man die Maſchinen müßte ſtille ſtehen laſſen, bald aber wirken ſie wieder ſo ſtark, daß die Maſchinen zu Grunde gehen würden.

§. 11.

Aus allen dieſem ſieht man, daß das Waſſer der vollkommenſte Körper zum Umtreiben der Maſchinen iſt, obwohl es zwei Fälle giebt, wo die Erhaltung deſſelben großen Beſchwerlichkeiten unterworfen iſt, und zwar:

1) weil es in einer Gegend nicht gleich umſonſt zu haben, oder

2) es weit entfernt, oder gar nicht zu haben iſt.

Die größte Beſchwerlichkeit iſt aber wohl in manchen Ländern diejenige, wenn man es nicht zu jeder Jahreszeit haben kann.

Demohngeachtet iſt aber das Waſſer der vortheilhafteſte Körper, wo man ihn haben kann.

§. 12.

Alle dieſe Umſtände machten es nothwendig, die Aufſuchung, Herbeiſchaffung, Aufbehaltung und Nutzung des Waſſers als eine eigene Wiſſenſchaft zu behandeln, die in dieſem Abſchnitte, ſo viel dem Bergmanne unumgänglich nöthig iſt, vorgetragen werden ſoll.

§. 13.

Die Waſſerlehre oder Waſſerhaltungslehre zerfällt in 2 Abtheilungen, nämlich;

1) in die Waſſerbaukunſt, und

2) in die Waſſerwirthſchaft.

§. 14.

Das Waſſer, welches man zu den Maſchinen bedarf, muß hergeleitet werden. Es braucht alſo Vorrichtung und Bau.

Dieß gehört also zur Wasserbaukunst, Hydrotechnik und sie lehrt die Auffammlung und die erleichterte Herbeischaffung des Wassers.

§. 15.

Wenn nun aber der Bergmann nicht haushälterisch mit dem Wasser verfährt, so wird ihm leicht die Wasserkraft fehlen, die er braucht. Er muß also mit dem Wasser, besonders mit dem, was er sammelt und nach und nach verwendet, genau wirthschaften.

Ite Abtheilung.

Die Wasserbaukunst.

§. 16.

Sie findet beim Bergbaue vorzüglich für 2 Zwecke Anwendung, nämlich, um

a) Wasser zuzuführen und
b) Wasser aufzusammeln.

Ein dritter Gegenstand würde seyn, wenn man sich des Wassers zum Transporte bedient, z. B. in Canälen ꝛc. Allein dieser letztere Zweck interessirt den Bergmann weniger, als die beiden ersteren, die wir jetzt näher betrachten.

§. 17.

ad a.

Die Zuführung des nöthigen Wassers.

Für die Wasserzuführung haben wir viererlei Mittel.
Es erfolgt solche nämlich:

α) entweder in Gräben, und diese ist die gewöhnlichste Art;
β) oder mittelst Röschen;
γ) oder durch Wasserleitungen;
δ) oder mittelst Röhren.

Alle diese 4 Arten begreifen wir unter dem Namen Wasserzuführung.

§. 18.

ad α.

Die Gräben werden ganz offen auf der Oberfläche des Gebirges fortgeführet und vorgerichtet.

§. 19.

ad β.

Wäre die Oberfläche des Gebirges so situirt, daß man das Wasser immer in Gräben fortbringen könnte, so würde man Röschen und Wasserleitungen ersparen können. Da aber das Gebirge bald fällt, bald steigt, und das Wasser immer in einem gewissen Niveau über diese Oberfläche fortgeführt werden muß; so muß das Wasser, wenn man nicht mit Gräben an dem Gehänge des Gebirges herumgehen kann, von einer Anhöhe zur andern über Vertiefungen weggeführt werden.

Diese Vorrichtungen heißen Wasserleitungen.

§. 20.

ad γ.

Röschen sind Oerter, welche durch das Gebirge durchgetrieben werden, um das Wasser in solche hineinzuleiten.

§. 21.

ad δ.

Was Röhren sind, ist bekannt.

Liegen mehrere Röhren neben einander; so heißt es eine Röhrfarth, und eine ganze Reihe solcher neben einander gerichteter Röhren heißt ein Streng, mehrere neben einander gelegte Strenge aber eine Röhrentour.

§. 22.

Um das für den Maschinenbetrieb nöthige Wasser hinzuführen zu können, ist erforderlich, daß

1) dergleichen wirklich vorhanden ist;
2) daß man es den Grundbesitzern nicht abkaufen darf, und
3) daß man es an den wassernöthigen Punct bringen kann.

§. 23.

ad 1. §. 22.

Was das wirkliche Vorhandenseyn des Wassers betrifft, so kommt es hier wieder darauf an: Was für Wasser vorhanden sind und in welcher Quantität.

Man kann Wasser aus Bächen, Strömen, Flüssen, Teichen und Reservoirs zuführen; auch Quellwasser können gesammelt werden. Eben so sucht man Wasser durch Stölln auf, und führt es an den bestimmten Punct. Allenfalls könnte hier noch dasjenige Wasser statt finden, welches man durch den gewöhnlichen Stollnbetrieb erhält.

Das Quantum des Wassers bestimmt sich wieder nach der Menge, die ich brauche und wie viel vorhanden ist.

Der erste Fall richtet sich wieder nach der Anzahl der Maschinen, die ich zu betreiben habe und nach ihrer Größe.

Die nähere Bestimmung wird in der Folge vorgetragen werden.

§. 24.

Was nun die Menge des vorhandenen Wassers anbelangt, so kann selbiges entweder überflüssig, oder nur zur Noth vorhanden seyn.

Hat man wirklichen Ueberfluß an Wasser, so hat man hierbei weiter nichts, als eine vortheilhafte Zuführung desselben zu bestimmen.

Ist aber dies nicht der Fall, so hat man wohl zu überlegen: Ob das wenig vorhandene Wasser zu allen Zeiten da ist, und in welchen.

Man darf hier nicht nach den etwanigen Fluthzeiten urtheilen, sondern nach den gewöhnlichen. Hierbei muß immer zugleich mit auf die Trockniß Rücksicht genommen und zwischen beiden eine Parallele gezogen werden.

Mit der Norm hierzu werden wir uns in der Folge bekannt machen.

§. 25.

ad 2. §. 22.

Hat man nun dies alles gehörig beurtheilt und dabei gefunden, daß das vorhandene Wasser dem vorhabenden Zwecke ent-

spricht, so kann man sich sogleich in dessen Besitz setzen, oder, wenn es Grundbesitzern zusteht, solches denselben abkaufen.

§. 26.

ad 3. §. 22.

Die 3te Erforderniß, um das zum Maschinenbetriebe nöthige Wasser herbeiführen zu können, ist, wie obgedacht, daß man das vorhandene Wasser an den nöthigen Punct bringen kann.

Dieß erfährt man nun auf keine andere Weise, als durch Nivellirung des Gebirgs; ob nämlich das Gefälle für den Lauf des Wassers zureicht.

Denn für die Maschinen, welche man durchs Wasser betreibt, muß man nicht nur einen Punct haben, wo die Wasser wieder abfließen, sondern auch so viel senkrechte Höhe, daß man die Maschinen hineinbauen kann.

Alles dieses erfährt man durch gehöriges Nivellement, welches uns sowohl das Gefälle für den Auffallspunct, als für den Abzugspunct anzeigt.

Das Wasser muß immer ein gewisses Gefälle haben, das sich nach der Entfernung des Auffallpunctes und nach der Art der Zuführung richtet.

§. 27.

Um aber in jedem Falle das beste Zuführungsmittel wählen, oder beurtheilen zu können: Ob und inwieferne nicht das eine mit dem andern zu verbinden ist, so wollen wir hier in einer Bilanzirung die Vorzüge des einen vor dem andern durchgehen.

§. 28.

Die Gräben haben meist den Vortheil, daß sie

1) wohlfeiler sind, als die andern Arten.

Inzwischen richtet sich dieß, in Vergleich mit den Röschen, nach dem verschiedenen Gefälle und der verschiedenen Länge; aber demungeachtet bleiben die Gräben immer wohlfeiler als Röschen, und nur in den Fällen, wenn man das Terrain theuer erkaufen, oder vielleicht den Graben mauern muß, auch noch andere Schwierigkeiten eintreten, werden die Gräben kostbar.

2) Ein anderer Vortheil der Gräben ist der, daß sie die Tagefluthen auffassen und solche dem bestimmten Puncte mitzuführen.

Nächst dem kann man

3) die Gräben noch als Ueberröschungen der Gebirge betrachten.

§. 29.

So groß aber auch die Vortheile der Gräben sind, so haben sie doch auch manches Nachtheilige im Gefolge.

Denn

1) werden sie leicht wandelbar und reißen aus;
2) ist man dabei der Wasserentwendung ausgesetzt, entweder durch die Malice des Nachbarn, oder durch nicht gehörige Aufsicht derjenigen, welche auf sie Acht haben sollen.
3) Werden sie im Winter leicht abgestöbert, d. h. der Schnee macht die Gräben zu und das Wasser läuft aus;
4) Machen sie leicht Grundrisse und gefrieren dann auf den Maschinen;
5) Trocknen sie nicht selten aus; und endlich
6) muß man mit ihnen oft auf eine sehr große Länge gehen, um das gehörige Niveau zu erlangen, so, daß man vielleicht 100 Lachter Graben braucht, wo man mit 40 bis 50 Lachter Rösche auskommen würde.

§. 30.

Die Vortheile der Röschen sind:

1) daß man mit den Grundbesitzern in keinen Streit kommt, oder doch nur in sehr wenigen, z. B. bei Absinkung von Lichtlöchern;
2) kann man sie meistens in gerader Richtung treiben, wenigstens gerader, als alle die andern Zuführungsarten;
3) bringen sie warmes Wasser, das nie eingefriert und die Maschinen immer ohne Eis erhält;
4) kann man noch viel Wasser mit ihnen erschroten;
5) dienen sie zugleich mit, das Gebirge zu untersuchen, und zwar ungleich besser, als durch Ueberröschung mit Gräben;
6) Sind sie nicht dem Abstöbern, Abgefrieren und der Entwendung unterworfen und man kann daher viele Aufsicht ersparen, welche die Gräben erfordern.

7) Verliert man mit Röschen nicht so viel an Gefälle, weil sie in gerader Richtung geführt werden.

§. 31.

Der Nachtheil, den die Röschen in Rücksicht der Gräben haben, besteht

1) in ihrer Kostbarkeit, nach Lachtern gerechnet;
2) kann man die Tagefluthen nicht, wie bei Gräben benutzen.

§. 32.

Man muß daher in jedem Falle wohl erwägen; inwiefern man besser mit Gräben oder mit Röschen fährt; oder inwiefern man mehr Graben oder mehr Röschen nimmt.

Dieß bestimmen theils Markscheiderzüge, theils ökonomische Anschläge über die ganze Zuführung.

§. 33.

Nebst den Gräben und Röschen kommen aber auch noch Wasserleitungen und Röhrfahrten in Betrachtung.

§. 34.

ad 3. §. 22.

Die Wasserleitungen sind die unzweckmäßigsten Wasserführungen unter allen 4 Arten, und wenn man sie anwenden muß, so hat man sie blos als ein nothwendiges Uebel zu betrachten; denn sie sind

1) kostspieliger als Gräben, ja, öfters kommen sie noch theurer, als Röschen zu stehen, besonders, wenn man große Pfeiler errichten muß, um das Wasser herzuleiten,
2) muß das Terrain erkauft werden;
3) werden sie leicht schadhaft;
4) sind sie der Kälte und dem Eingefrieren ausgesetzt; und
5) sind sie einer immerwährenden Reparatur unterworfen und gefährlich zu begehen.

§. 35.

Das Gute, welches sie haben, ist

1) daß man das Wasser in kurzen Distanzen über Vertiefungen zuführen kann; und
2) daß sie dem Abstöbern nicht unterworfen sind.

§. 36.

Was die Röhrfahrten anbetrifft, so haben sie vor den vorangegebenen Wasserzuführungsarten nachbemerkte Vortheile:

1) daß sie nicht immer in abfallender Richtung gelegt werden dürfen; man kann nämlich mit ihnen steigen und fallen.

Ueberdies gehören sie

2) mit zu den wohlfeileren Hülfsmitteln. Man kann sie daher sehr gut anwenden, besonders, wenn man nicht zu viel Wasser nöthig hat. Giebt man ihnen viel Fall, so kann man viel Wasser in ihnen zuführen, weniger aber, wenn sie lothrecht liegen. Deswegen geschieht es öfters, daß mehrere Röhrenstränge neben einander liegen, die weit sind und wenig Fall haben, welche aber durch Hähne in einander gerichtet sind, und das Wasser wird nach Befinden der Maschine in den starkfallenden oder lothrechten hingeleitet.
3) Das Terrain, wo die Röhren liegen, kann noch benutzt werden, weil sie in das Gebirge hineingegraben werden.

Also, insofern das Holz wohlfeil ist, haben sie keine unbeträchtlichen Vorzüge vor den übrigen Zuführungsmitteln.

§. 37.

Indessen sind sie doch auch mit manchem Nachtheile verbunden;

denn

1) setzen sie sich leicht voll, zumal wenn sie steigend und fallend geführt werden. Entweder legt sich Sinter in ihnen an, oder sie füllen sich mit Sand; oder es setzen sich auch gewisse Wasserpflanzen, (Fuchsschwänze) in ihnen an; und
2) wendet man im Winter nicht die größte Sorgfalt darauf, so gefrieren sie leicht zu;
3) werden sie durch Frost auch leicht zersprengt und sind
4) einer beständigen Reparatur und Auswechselung unterworfen.

§. 38.

Dieß wären also die Vortheile und Nachtheile der 4 Arten von Wasserzuführungsmitteln, die man bei vorkommenden Fällen wohl in Ueberlegung zu bringen hat, ehe man die eine oder die andere Art davon wähle.

§. 39.

ad α. §. 17.

Graben.

Ein Graben wird

1) entweder ins bloße Erdreich gelegt, ohne weitere Vorrichtung, als daß man den natürlichen Vertiefungen etwas weniges nachhilft, wo dann die Wasser auf der Sohle einer Schlucht, oder eines Thales hinlaufen; oder er wird
2) ins Gebirge, und zwar mehr oder weniger ans Gehänge desselben gelegt; und in diesem Falle
3) entweder mit Rasen tossirt, oder gemauert.

Man hat also dreierlei Constructionen, von welchen die 1ste die natürlichste und daher auch die bequemste ist, wenn man sie nur immer anwenden könnte.

§. 40.

Ehe man einen Graben anlegen kann, müssen mehrere Vorbereitungen vorausgehen; nämlich

1) die ungefähre Absteckung der Grabentour;
2) die genaue Aufnahme des Terrains, so wie
3) das Nivellement des Grabenlaufs und
4) die Verfertigung von einem söhligen und von einem Nivellements-Risse.

Bei dieser 4ten Vorarbeit hat man die verschiedenen Fälle, die statt finden können, wohl zu erwägen und mit einander zu vergleichen, um dann den vortheilhaftesten wählen zu können.

§. 41.

Man hat daher bei Ausmessungen von Graben-Touren auf verschiedene Gegenstände Rücksicht zu nehmen, und zwar

1) ob eine oder mehrere Arten von Gräben statt finden; oder — was das nämliche ist, ob er blos ins Erdreich, oder ins

Gebirge gelegt werden muß; oder ob er mit Rasen tossirt, oder an einem Orte gemauert, an einem andern aber mit Uferdamm vorgerichtet wird.

§. 42.

2) Können auch auf einer Graben-Tour öfters Stücken Rösche und Wasserleitungen mit vorkommen, auch wohl Stölln, wenn nämlich der Graben tief ins Gebirge gelegt werden muß, und durch Ueberdeckung zur Rösche wird.

§. 43.

3) Muß auch die Distanz sowohl, als die Breite und Tiefe des Grabens bemerkt werden.

§. 44.

4) Eben so dürfen die Fluther, die zuweilen Zulagen sind, nicht außer Acht gelassen werden.

§. 45.

Hat man diese Gegenstände, nämlich Länge, Breite, Tiefe des Grabens u. s. w. genau abgewogen und zu Risse gebracht; so geht die Veranschlagung des Ganzen vor sich.

Da dies aber eigentlich zum Rechnungswesen gehört; so wollen wir nur in der Kürze das Vorzüglichste davon aufstellen.

§. 46.

Bei der Veranschlagung ist

1) die Auskaufung des Terrains, das entweder nach Quadratruthen oder andern in einem Lande üblichen Maaßen bezahlt wird.

Das Flächenmaaß wird in Sachsen nach Scheffeln Kornaussaat berechnet.

§. 47.

2) Die Berechnung des Auswurfs des Grabens, wieviel nämlich Kubikfuß oder Kubiklachter Auswurf auf jedes Lachter Länge des Grabens zu rechnen ist. Hier muß man

a) in Ansehung der dabei vorkommenden Schwierigkei-

ten, ingleichen wegen der Gewinnungszeit und Gewinnungskosten eine Mittelzahl auswählen;

b) Muß der Graben gemauert werden; so ist nicht blos der Raum, den derselbe im Lichten behält, in Anschlag zu bringen, sondern auch der zur Mauerung nöthige Raum, und nebst dem noch derjenige, dessen man zur Anfuhre des Lehms und der Steine benöthiget ist.

Noch können

c) hierher die Kosten für den Ankauf und für die Herbeischaffung des Lehms und der Steine, so wie für die Hauung des Rasens und für dessen Zufuhre berechnet werden.

§. 48.

Hat man diese Bestimmungen von Distanz zu Distanz gemacht; so kommt

3) in Anschlag, was hier und da an Fluthern nöthig seyn möchte, sowohl die Berechnung der Arbeitslöhne, als der Ankauf der Materialien.

§. 49.

4) Kommt man nicht selten in den Fall, von Distanz zu Distanz Brücken schlagen zu müssen, nicht eben, daß es nöthig sey, sondern weil es die Besitzer des zum Graben abgekauften Stücke Landes als eine Kaufbedingung gemacht haben, wo man also eben so, wie bei den vorigen Vorfällen alles in Anschlag zu bringen hat.

§. 50.

Nivellement der Grabentour.

1) Bei der Nivellirung des Grabens steckt man die Grabentour vor allen Dingen verloren ab.

Dieß geschieht bei der Begehung des Gebirgs durch ohngefähres Augenmaaß, indem man beobachtet, wohin der Graben an das Gebirge zu legen ist.

Der Graben muß bequem liegen, d. h. man muß ihm die Tour so anweisen, daß man mit ihm nicht zu tief in das Gebirge hinein, auch nicht zu sehr am Gehänge herum geht.

§. 51.

Nach diesem wiegt und mißt man

2) die Grabentour ganz genau ab.

Hier hat man außer der Bestimmung des Weges und der Richtung des Grabens das Gefälle mit der größten Genauigkeit anzugeben, welches der Graben bekommen soll.

Ob man nun mit dem Gefälle sparsam oder nicht umzugehen hat, dieß bestimmt sich nach dem größern oder geringern Niveau des Auffallpunctes. Daß man bei letzterm sehr ökonomisch mit dem Gefälle seyn muß, versteht sich von selbst.

§. 52.

In Ansehung der Weite und Tiefe eines Grabens kommt es auf das Wasserquantum an, welches ich nöthig habe. Dieses richtet sich aber wieder nach der Anzahl von Rädern, welche ich damit betreiben will, und man rechnet auf Ein Rad in jeder Minute 100 Kubikfuß Aufschlagewasser.

Denn es ist eine andere Sache, wenn man einen Graben nur für eine einzige Maschine oder für ein ganzes Revier führen und eine andere Sache, wenn er als Zuführungsmittel zu einem Sammelteiche dienen soll.

Genaue hierüber gemachte Berechnungen müssen mir da das nöthige Wasserquantum für einzelne Fälle bestimmen.

§. 53.

Bei der verlornen Absteckung des Grabens muß die Grabentour von 10 zu 10 Lachtern verpfählt werden, damit man bei der genauen Nivellirung ein Anhalten hat.

Eben so müssen auch bei der nachherigen genauen Abwägung Pfähle gesteckt werden, an die man Marken macht, auf welchen angegeben ist; wie tief und wie weit an jedem Orte niedergegraben werden muß.

§. 54.

Es ist aber bei Bestimmung der Tiefe und Weite eines Grabens noch nicht genug, blos das Wasserquantum in Betracht zu ziehen; es muß auch hier die Rösche noch in Anschlag gebracht werden, die man dem Graben geben will.

Denn anders verhält sich die Weite eines Grabens bei dessen söhlicher Führung, und anders, wenn man demselben Fall geben kann.

Im ersten Falle muß der Graben viel weiter gemacht werden, als im zweiten; indem bei einer söhlichen Führung die Wasser einen langsamen Gang oder Lauf haben, und man im Vergleiche mit dem geschwinderen Laufe derselben, den man im 2ten Falle durch die Röschе erhält, bei einem und dem nämlichen Wasserquantum, nach Minuten gerechnet, weniger Aufschlagewasser erhalten würde.

Nächstdem geht aber auch im ersten Falle, nämlich bei der langsamen Bewegung des Wassers durch die Ausdünstung mehr verloren, als im zweiten Falle.

§. 55.

Eigentlicher Grabenbau.

Nach den Vorarbeiten wird der Anfang des Grabenbaues mit dem Auswurfe gemacht; doch giebt man im Anfange dem Graben nicht die volle Weite und Tiefe; sondern die Polirung geschiehet erst nach nochmals vorhergegangener Abwägung.

§. 56.

Gräben, die in das bloße Erdreich gelegt werden, erhalten keine weiten Vertiefungen; wo aber eine solche nöthig ist, da müssen die Seitenwände eine Böschung von wenigstens 35 bis 40 Grad erhalten, d. h. der Graben muß von oben nach der Sohle nieder unter einem Winkel von 35 bis 40 Graden zusammenlaufen.

Dieß ist besonders dann nöthig, wenn der Graben nicht in einer ausgezeichneten Schlucht, sondern nur in einer etwanigen Vertiefung des Gebirges gelegt wird.

§. 57.

Wird der Graben tossirt oder gemauert; so giebt man ihm keine so große Abdachung, sondern höchstens von 75 bis 70 Graden, wiewohl er bei der Rasenbekleidung öfters 50 bis 60 Grad erhält. Diese Bekleidung findet nur auf den Seiten statt, und zwar ungefähr zu $\frac{1}{2}$ Elle Dicke.

Der Rasen muß besonders darzu abgemessen und ausgestochen werden.

Da man bei der Grabenmauerung auch Lehmbekleidung

nöthig hat; so muß der Graben so weit ausgeworfen werden, als seine Weite im Lichten sowohl, als die Dicke der Lehmbekleidung Plus der Mauerung haben soll.

§. 58.

Man macht sich hierzu Chablonen, (siehe Fig. IX.) die man nach der Arbeit wieder wegnehmen kann.

Die Steine dürfen nicht söhlich, sondern müssen rechtwinklich auf die Böschung aufgesetzt werden, die ganze Arbeit selbst aber wird trocken unternommen.

§. 59.

Zuweilen ist es auch nöthig, eine besondere Ufermauer zu führen, vielleicht zu 2 bis $2\frac{1}{2}$ Elle, wie es oft der Fall bei Gräben ist, die am Abhange des Gebirgs geführt werden.

§. 60.

Nicht selten fordert auch ein solcher Graben auf Gehängen, oder im rolligen Gebirge eine Bekleidung der Sohle von Lehm zu $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Elle.

§. 61.

Insofern man bei Gräben Deckung nöthig hat, was meistens der Fall ist, um das Wasser vor dem Frost und dem Abstöbern zu sichern; so werden von Distanz zu Distanz Steege gelegt, ohngefähr von 2 Ellen zu 2 Ellen, worauf Schwarten, oder Breter, oder auch Reißig gelegt wird, die man manchmal noch mit Steinen beschweret, damit sie der Wind nicht so leicht in Unordnung bringt.

Bei gemauerten Gräben wird so viel auf beiden Seiten in die Mauer eingelassen, daß die Steege darinnen liegen können.

Tannen und Fichtenreißig ist sehr gut, weil das Wasser unter solchem sehr warm läuft, uud es ist rathsam, daß man den Graben das ganze Jahr hindurch verdeckt, um dadurch das gar zu große Verdünsten des Wassers zu verhüten.

§. 62.

Fluthgerinne bei Grabenbauen.

Die Fluther oder Fluthgerinne sind darzu nöthig, um das überflüssige, oder dem Graben schädliche Wasser von Zeit zu Zeit abschlagen zu können. Dieß geschieht öfters bei Fluthzeiten, wo der Graben mehr Wasser bekömmt, als er fassen kann. Die Folge hiervon ist, daß der Graben überläuft und oft ganze Stücken Seitenwände ausreißt.

§. 63.

Die Anlage der Fluther oder Fluthgerinne richtet sich nach den örtlichen Umständen des Terrains. Wo der Graben, z. B. an einer Schlucht vorbeigeht, und wo also bei Fluthzeiten viele Wasser hineinkommen, da ist ein Fluther nöthig, ferner da, wo der Graben durch eine große Wassersammlungsfläche gehet.

Die Größe dieser Fluther richtet sich nach der Größe des Grabens.

§. 64.

Die Fluther, oder Fluthgerinne sind nichts anders, als kleine Graben auf die größeren winkelrecht aufgesetzt. Sie müssen aber nicht blos ausgegraben, sondern auch verzimmert werden.

Es wird nämlich (siehe Fig. X.) an der einen Seite des Grabens, und zwar auf der entgegengesetzten, wo Fluthen entstehen können, eine Oeffnung gemacht, deren Größe sich nach der Größe des Grabens und nach der Menge der Fluthwasser, die entstehen können, richtet. An dieser Oeffnung werden in die Queere Schwellen gelegt, auf diese wieder 2 Säulen senkrecht eingezapft, und oben durch sogenannte Ueberschweife, die mit einander verbunden werden. Nebst dem haben die Säulen einen Satz, in welchem die Schütze läuft. Diese ist entweder aus Bretern zusammengeschlagen und hat die ganze Höhe der Flutheröffnung, oder man setzt in den Satz mehrere 3 bis 6 Zoll hohe Pfostenstücken ein, die an beiden Seiten eiserne Klammern zum Herausnehmen haben. Dieß geschieht besonders da, wo man keine mechanische Vorrichtung, die Schützen zu

Heben, anwenden will. Die übrige Sohle wird entweder mit Steinen gepflastert, oder mit Holz belegt.

§. 65.

ad β. §. 17.

II.

Rösche n.

Welches der Zweck der Rösche n ist, und was sie eigentlich sind, wurde schon in der Einleitung zu den verschiedenen Wasserzuführungsmitteln, (§. 20) erwähnt.

Rösche n werden wie andere Oerter betrieben, nur mit dem Unterschiede, daß man nicht die nämliche Höhe für sie braucht. Wenn man einem Stollnorte $\frac{5}{4}$ bis $\frac{6}{4}$ Lachter Höhe giebt, so braucht man bei einer Rösche 1 Lachter und nicht mehr, und wenn bei einem Stolln die Sohle anläuft, so ist es bei der Rösche umgekehrt, denn hier muß sie abfallend seyn.

§. 66.

So wie beim Graben erst die ganze Grabentour abgezogen werden mußte, so muß auch dieses hier vorausgehen, sei es, daß bloß Röschen allein, oder in Verbindung mit Gräben vorkommen.

§. 67.

Wird eine Rösche weit getrieben; so kann man nicht wohl ohne Lichtlöcher wegkommen, theils wegen Wettermangels, theils wegen leichterer Förderung.

Ist die Höhe des darüber liegenden Gebirges nicht zu groß, so kann man sie von 50 zu 50 Lachtern absinken, auch oft von 100 zu 100 Lachtern und drüber.

Ueberhaupt findet hier alles statt, was beim Stollnbetriebe gesagt wurde.

Die Lichtlöcher beschleunigen zugleich die Arbeit, denn man kann dann die Rösche von 2 und mehrern Orten zugleich betreiben.

Bestimmte Fälle lassen sich nicht angeben, wo Lichtlöcher abzusinken sind.

§. 68.

Röschen, die nicht tief unter Tage getrieben werden, fallen viel wohlfeiler aus, als die, so tiefer unter Tage zu liegen kommen, weil die Gesteinsfestigkeit in tieferen Puncten zunimmt. So kann ich, z. B. das Lachter einer Rösche, die nur 6, 8 bis 10 Lachter unter Tage liegt, um 8 bis 12 Thaler Gewinnerlohn erhalten, wo mir in größerer Teufe das Lachter auf 20, 30, 40 bis 50 Thaler zu stehen kommt.

§. 69.

Werden Röschen in sehr gebrächem Gesteine getrieben; so müssen sie zum Theil auch oft ganz gemauert werden, und je höher und weiter solche Röschen vorgerichtet werden, desto mehr stehen sie, auch ohne Mauerung. So kann z. B. eine Rösche bei $\frac{3}{8}$ Lachter Weite und 1 Lachter Höhe in ihrem eigenen Gesteine ohne Mauerung stehen, und eine andere Rösche im nämlichen Gesteine bei $\frac{1}{2}$ Lachter Weite und $\frac{5}{4}$ Lachter Höhe, muß vielleicht gemauert werden.

Ist demnach ein dergleichen Uebel vorhanden; so werden solche Röschen nicht so hoch und nicht so weit getrieben, als wenn festes Gestein vorhanden wäre, weil der Druck bei mehr Höhe und Weite stärker wirkt.

§. 70.

Die Mauerung unternimmt man gern mit Ziegeln; übrigens kann hier alles angewendet werden, was in der groben Mauerung gelehrt wird.

§. 71.

Was das Wasser anbetrifft, welches in den Röschen zu laufen kömmt; so verhält es sich wie bei den Gräben; nur werden die Röschen mehr söhlich vorgerichtet, weil das Wasser doch in ihnen gehörig läuft.

§. 72.

Das Anlaufen der Röschensohle richtet sich nach dem Gefälle des Einröschepuncts, wie beim Graben.

Bei vielem Gefälle kann man der Rösche auf 100 Lach-

ter $\frac{1}{8}$ bis $\frac{2}{8}$ Lachter und mehr Anlaufen geben; es kann aber auch Fälle geben, wo ich die Rösche ganz söhlich treiben muß.

§. 73.

Man gehet freilich mit Röschen immer gern den geradesten Weg; manchmal ist es aber vortheilhafter, einem überfahrenen Gange nachzugehen, blos wegen der minderen Gewinnungkosten.

Bei Berichtigung solcher Gegenstände muß man sich immer auch mit den Kosten bekannt machen, und sich so nach und nach daran gewöhnen.

§. 74.

Die Hauptrösche, die gegenwärtig im Freiberger Bergamts-Reviere wirklich im Betriebe sich findet, ist die Dörrenthaler. Die Ausführung wird im Ganzen 1200 Lachter lang. Da es hier, wegen des über selbiger befindlichen hohen Gebirges, sehr kostspielig wäre, außer den wenigen Thal- und Schluchtpuncten, unter welche die Rösche mit kommt, mehrere Lichtlöcher zu veranstalten; so muß man sich hier in Ansehung des Wetterzugs und der Förderung anders helfen. Die Wasser werden nämlich allda angeschwellt und die Berge in Kähnen herausgeschafft, die Wetterführung aber ist in der Firste vermittelst Lotten angebracht.

§ 75.

ad γ. §. 17 et ad §. 19.

III.

Wasserleitungen.

Was Wasserleitungen sind, worzu sie dienen und was sie für Beschwernisse haben, ist bekannt. Sie dienen nämlich darzu, den Weg der Grabentour abzukürzen, auch das Wasser, wo das Gebirge zu steil abfällt, oberhalb in der Luft hinzuführen. (Siehe Fig. XI.)

Wenn ein Fall vorkommt, wie diese Figur anzeigt, so ist eine Wasserleitung unentbehrlich; denn wie viel Kosten würde der Graben verursachen, wenn man ihn um die ganze Krümmung des Thals führen wollte.

Um sich also dieses zu erleichtern, wird eine Wasserleitung über das Thal angebracht, auf der andern Seite aber wieder ein Graben geführt.

§. 76.

Man hat 3erlei Arten von Wasserleitungen in Rücksicht ihrer Bauart.

Sie stehen entweder

1) blos auf hölzernen Böcken, und zwar
   a) entweder auf ganz hölzernen, oder
   b) auf halb hölzernen, oder sie sind
2) gemauert, oder sie werden
3) auf Erddämmen geführt.

§. 77.

Man hat bei vorkommenden Fällen wohl zu überlegen, welche von diesen 3 Vorrichtungen dem Zwecke am besten entspricht.

So wird man bei einer Grube, wohin eine Wasserleitung geführt werden soll, wobei man aber voraussieht, daß selbige vielleicht in 20 Jahren nicht mehr gehen könnte, keine gemauerte führen, oder wählen.

Sieht man im Gegentheile voraus, daß man so eine Wasserleitung ein halbes Jahrhundert und darüber nöthig haben möchte: so wird ein vorsichtiger Oeconom solche mauern lassen, weil hölzerne immerwährenden Reparaturen und dergleichen unterworfen sind.

§. 78.

Daß auch hier die Anlage wieder genau in Riß gebracht werden müsse, versteht sich von selbst, wenn auch keine andere Ursache zum Grunde läge, als die einzige, daß die Arbeiter ein Anhalten haben, wornach sie handthieren müssen.

§. 79.

ad §. 76. 1. a.

Ganz hölzerne Wasserleitung.

Man gebraucht sie nur da, wo man das Wasserquantum in geringer Höhe über Thäler führen will.

Sie besteht aus bloßen hölzernen Böcken, oder aus zween auf einer Unterlage fest aufsitzenden, etwas schief in die Höhe

laufenden Bäumen, die oben mit einem Queerholze eingeschnitten, und in der Mitte mit Queerbändern oder Kreutzbändern zusammen gehalten werden. (Siehe Fig. XII.)

Sie werden in verschiedenen Entfernungen gestellt, die sich nach der Länge der Spundstücke richten, die aus Pfosten zusammengefügt werden.

Die zusammengestoßenen Spundstücke müssen beim Zusammenfassungspuncte wenigstens eine Unterstützung haben.

§. 80.

ad §. 76. 1. b.

Halbhölzerne Wasserleitungen.

Diese bekommen unten ein Stück Pfeiler, auf welchem die Böcke festgesetzt werden, auf die dann die Spundstücke kommen.

Man wendet sie da an, wo ganz hölzerne nicht dauern würden und ganz gemauerte zu kostspielig wären.

Sie sind nicht mehr im Gebrauche.

§. 81.

ad §. 76 sub 2.

Gemauerte Wasserleitungen.

Von den gemauerten Wasserleitungen hat man zweierlei Arten.

Entweder bestehen sie

a) aus einfachen pyramidalen Säulen, in gehöriger Weite aus einander gesetzt, worauf die Spundstücke gelegt werden; oder es werden

b) blos Pfeiler aufgeführt, wo von einem zum andern Bogen geschlossen werden, die mit der gehörigen Ausfüllungsmauer versehen sind.

§. 82.

Man mag nun die eine oder die andere Art wählen; so muß man immer sichern Grund suchen, damit sich nicht Säulen oder Pfeiler senken, weil sie dann um desto eher zerspringen.

§. 83.

In gebirgigen Gegenden trifft sich selten der Fall, daß man

Pfeiler auf lockern Grund setzen müßte. Sollte man aber doch dazu genöthiget werden; so muß man Pfähle stoßen lassen.

§. 84.

Die einzelnen Pfeiler müssen von unten herauf breiter und stärker gefaßt werden, als oben, wo man sie etwas schmäler zusammenlaufen läßt, weil auf den untern Theilen die ganze Last aufruhet. Demohngeachtet müssen sie so gebauet werden, daß die mittleren Durchschnitte ganz senkrecht stehen.

Die Steine müssen ganz söhlich liegen; eben so müssen sie gute Lager und Stirne haben, weil sie meist trocken gemauert werden.

(Lager sind die breiten Seiten und Stirne die schmalen Seiten der Steine)

§. 85.

Je nachdem nun die Pfeiler höher werden müssen, macht man sie auch breiter und stärker. Dieß bestimmen die jedesmaligen Local-Umstände.

Auch die Weite, in der sie von einander gesetzt werden, ist verschieden. Sie richtet sich immer nach der Länge der geschnittenen Pfosten, und da diese meistens 12 Ellen lang geschnitten werden; so stehen auch die Pfeiler Minus ihrer Stärke, 12 Ellen von einander.

Diese Art von gemauerten Wasserleitungen ist die beste.

§. 86.

Was die gewölbten Wasserleitungen (siehe Fig. XIII.) betrifft; so werden die Schwibbögen auch auf Pfeiler gesetzt.

Dergleichen Bögen sind Knippbögen, und man nimmt den halben Zirkel dazu.

§. 87.

Die Spundstücke, die man bei allen Arten von Wasserleitungen gebraucht, bestehen aus 2 Baumstücken, oder einer Pfosten, die auf den Schwellen aufliegen und mit Zwingen befestiget werden müssen.

§. 88.

ad §. 76 sub 3.

Wasserleitungen auf Erddämmen oder Dammstücken

werden entweder von Erde oder Lehm zusammengestoßen, wie ein Teichdamm, oder von großen Bergwänden aufgesetzt, auf beiden Seiten, und dann zwischen diesen beiden die nur leicht aufgeführten Mauern mit Erde, oder Schutt, oder Haldensturz noch ausgefüllt. Sie bekommen auch eine Böschung.

§. 89.

Die Wasserleitungen auf Erddämmen haben vor den übrigen Wasserleitungen das Vorzügliche, daß in ihnen das Wasser sehr warm geht und nicht so leicht gefrieren kann.

§. 90.

Wenn ein solcher Damm durch ein ganzes Thal geführt werden soll; so kann man ihn nicht aus dem Ganzen machen, sondern es wird da, wo sich im Thale zu Zeiten die Wasser sammlen, eine Schleuße durchgeführt, die freilich das Ganze kostbar macht.

§. 91.

Ist der Damm von Erde; so muß er mit Rasen tossirt werden und eine Verflächung von wenigstens 50 Grad erhalten.

Wird er aber von Bergwänden aufgeführt; so müssen gute Haldenwände darzu ausgesucht werden.

§. 92.

Auch muß man Sorge tragen, daß die Dammmasse oben wasserhaltig ist. Man thut daher wohl, wenn man ¼ Elle Lehm auframmelt, und man, wenn die Damm-Masse aus Steinen besteht, solche zuvor mit Sand ausfüllt.

Daß auch hier trocken gemauert wird, braucht weiter keiner Erinnerung.

§. 93.

Die Seitenwände des Dammes bekommen eine kleine Böschung und werden von innen heraus mit Rasen tossirt.

Oben muß auf beiden Seiten des Grabens genügliche Masse seyn, nicht blos der Haltbarkeit, sondern vorzüglich des Frostes wegen.

Auf dem Harze findet man die ausgezeichnetesten Wasserleitungen auf Erddämmen.

§. 94.

ad §. 17. sub δ et ad §. 21.

IV.

Röhrenfahrten.

Zu den Röhren wendet man 3erlei Massen an.

Man hat entweder

a) hölzerne, und dies sind die gewöhnlichsten, oder
b) metallene, oder
c) thönerne, oder töpferne.

§. 95.

Bei den hölzernen Röhren findet sehr viel Holzaufwand statt.

Von den metallenen sind die aus gegossenem Eisen die gewöhnlichsten, weniger die bleiernen, und am seltensten die zinnernen.

Die thönernen müssen hart gebrannt seyn, so wie die Sauerbrunnen-Krüge.

Wenn diese Röhren nicht zu viel Druck auszustehen haben; so gehören sie mit zu den besten.

§. 96.

ad §. 94 sub a.

Hölzerne Röhrentouren.

Zu diesen wählt man immer Nadelholz, und zwar am liebsten Kiefer- oder Föhrenholz.

Man wählt hierzu immer gerade Stämme von einer bestimmten Länge und Stärke. Dieses Holz ist im Forstwesen schon unter dem Namen Röhrholz bekannt.

§. 97.

Die gewöhnlichsten Röhren werden zu 2, 3, 4 Zoll ge-

bohrt; größer bohrt man nicht, weil sonst zu starkes Holz erfordert und demnach die Röhren zu kostbar werden würden.

§. 98.

Was die Länge der Röhren anbetrifft; so ist solche sehr verschieden, doch gewöhnlich 3 bis 4 Ellen.

Eigentlich kommt auf die Länge nichts an, sondern hauptsächlich darauf, daß alle von gleicher Länge sind, damit man bei der Auswechselung keinen Schwierigkeiten unterworfen ist.

§. 99.

Zu der Röhrenbohrerei hat man eigene Vorrichtungen.

Die Röhren werden entweder auf einer Seite oder auf beiden Seiten gebohrt.

Man kommt dieser Arbeit auch dadurch zu Hülfe, daß man sie mit einem eisernen Kolben ausbrennt, wenn sie vorher durch einen kleinen Bohrer gebohrt worden. Sie werden dadurch glätter und dauerhafter.

Ueberhaupt hat man zum Bohren eine kleine Maschinerie, um den Bohrer stets in söhliger Richtung zu erhalten.

Die Röhren werden immer grün gebohrt, und da man bei Wasserleitungen durch Röhrenfahrten immer einen Theil davon vorräthig haben muß; so bringt man sie, um solche nicht der Luft, folglich dem Zerspringen auszusetzen, in Wasser-Reservoirs, wo sie noch mit Steinen belegt und solchergestalt wasserhart werden.

§. 100.

Auf ihren Wechseln werden die Röhren durch eine eigene Art von Ringen, die man Röhrenbüchsen nennt, verbunden.

Sie sind zylinderförmig, auf beiden Seiten sehr scharf, und haben einige Zolle mehr Durchmesser, als die Röhren-Oeffnung beträgt.

Um sie gut in das Holz einschlagen zu können, macht man auf diesem zuvor eine Spur mit dem Meisel.

§. 101.

Von Distanz zu Distanz werden die Röhren da, wo sie söhlig liegen, mit Spundstücken versehen, damit man die

Röhren von Zeit zu Zeit untersuchen und nach dem Laufe des Wassers sehen kann. Auch die Stellen, wo die Spundstücken liegen, werden markirt.

§. 102.

Hat man ein großes Wasserquantum in Röhren zuzuführen; so muß die Röhrentour aus mehreren Strängen bestehen; vielleicht aus 2, 3, 4, und noch weiter, die aber so gelegt werden, daß die Wechsel neben einander sind.

§. 103.

Die Wasser können in Röhren bald steigend, bald fallend geführt werden. Da aber da, wo sie steigen oder fallen, immer ein Wasserdruck entsteht, welcher der Höhe des Gefälles proportionirlich ist, und dieser die Röhren zu zersprengen droht, solche auch manchmal wirklich zersprengt; so werden, um dieß zu verhüten, entweder die Röhren an dem Puncte, wo der Druck vorhanden ist, mit eisernen Ringen belegt, oder, wenn der Druck allzu stark ist, ganz eiserne Röhren eingewechselt.

§. 104.

Man kann also die Wasser Berg auf und Berg unter leiten; allein dieß findet doch nur alsdann statt, wenn der Punct, wo die Wasser nöthig sind, etwas tiefer liegt, als die Höhe des Falles der Wasser beträgt. Es ist ferner nöthig, daß man an den Puncten, wo die Röhren am tiefsten liegen, einen wohl verwahrten Spund anbringt, der darzu dient, die Röhren zu reinigen, weil da, wo die Röhren den kleinsten Winkel machen, oder, nach dem technischen Ausdrucke, beim Knie, sich Schlamm und Sand anhäuft, und die Röhren verstopft. Der Spund wird also von Zeit zu Zeit geöffnet, wo alsdann das Unreine mit dem Wasser herausquillt.

§. 105.

Es können nicht alle Wasser in Röhrenleitungen geführt werden, besonders sehr unreine taugen hierzu gar nicht.

§. 106.

Die Röhrfahrten gebraucht man gewöhnlich bei Sali-

nen, weil man sie mehrere Stunden weit führen kann, wie es der Fall bei Reichenhall in Baiern und bei Wernigerode ist.

§. 107.

Alle Arten von Wasserröhren müssen in die Damm-Erde gelegt, und 1, auch 1½ Elle eingesenkt werden, damit sie theils vor Beschädigung gesichert, theils aber — und was das hauptsächlichste ist — vor Frost beschützt werden. Der Frost wirkt aber um so stärker, je nasser der Erdboden ist, und je näher die Röhren am Felsen liegen. Im letzteren Falle legt man sie gern ½ Elle vom Felsen entfernt.

§. 108.

Wenn man Röhrentouren an solchen Orten hat, wo Sägemühlen sich befinden; so sind die Sägespähne ein gutes Mittel, sie warm zu halten, eben so der Abfall vom Flachs, Echen oder Annen, und der trockene Dünger. Die Ursache davon ist, weil diese Körper in einer beständigen Gährung sind.

§. 109.

ad §. 94 sub b.

Eiserne Röhrentouren.

Diesen kann man eine größere Durchschnitts-Fläche geben, als den hölzernen, und sie brauchen dabei keine so große Stärke, nur etwan ¼, ⅓ und höchstens ½ Zoll zu haben. Da sie also eine weit größere Wassermenge führen können; so nimmt man bei ihnen immer nur einen Streng, wo aber alle Stücke genau von einer Länge genommen werden müssen.

Die dauerhaftesten sind, die aus dunkelgrauem, schaumigen, gegossenen Eisen. Diese lassen zwar Anfangs, weil das Eisen porös ist, etwas Wasser durch, allein diese Oeffnungen rosten mit der Zeit zu, und werden wasserhaltend. Man kann ihnen aber auch gleich Anfangs dadurch zu Hülfe kommen, wenn man Pech in die Röhren streut und sie mit glühenden eisernen Kolben durchfährt. Man verstopft hierdurch nicht nur die Poren, sondern man verwahrt auch die Röhren selbst vor dem Roste. Sind die Poren zu groß; so hilft man sich, daß man sie mit Blei zugießt. Solche zugerichtete Röhren können Jahrhunderte dauern.

§. 110.

Die eisernen Röhren haben vor allen andern den Vorzug. Sie haben meistens 4 bis 6 Zoll Durchmesser im Lichten. Ehedem fügte man sie dadurch zusammen, daß man sie in einander stieß und dann mit Wasserkitte verkittete, auch wohl mit Blei vergoß. Wenn nun ein Stück solcher Röhren sollte weggenommen werden; so legte man Feuer um sie herum, welches das Blei schmolz und die Röhren auseinander nehmen ließ. Diese Zusammenfügung war unsicher und beschwerlich. Jetzt bedient man sich einer andern Methode. Man gießt (siehe Fig. XIV.) an die Enden der Röhren, Blätter, macht in diese Löcher, und schraubt immer 2 Röhren mittelst hindurchgesteckter Schrauben zusammen. Um bessere Verschließungen zu erhalten, legt man Leder oder Filz zwischen die Blätter, damit das Wasser nicht durchdringen kann. Beim Zusammenschrauben muß man auch Vorsicht anwenden und die Schrauben nicht zu fest anziehen, damit die Blätter nicht abgesprengt werden. Wegen des hohen Preißes des Guß-Eisens kommen diese Röhren gewöhnlich theuer zu stehen. Man darf im Durchschnitte immer $1\frac{1}{2}$ bis 2 Centner Eisen auf das Lachter Röhre rechnen.

§. 111.

Die Vortheile, welche die eisernen Röhren gewähren, sind, daß man sie da anwenden kann, wo hölzerne Röhren, wenn man ihnen eine große Oeffnung geben wollte, zu schwach werden würden. Eine solche Röhrfahrt befindet sich bei Stolpen.

§. 112.

ad §. 94 sub c.

Töpferne Röhrentouren.

Sowohl diese, als die eisernen Röhren sind dem Verderbnisse weniger unterworfen, als die hölzernen, wenigstens nicht der Fäulniß, und sie halten sehr lange, wenn solche sonst nicht muthwillig beschädiget werden.

Sie müssen, wenn sie dauerhaft seyn sollen, gut gebrannt werden, und da der Thon leicht zerspringt; so muß man sie von keinem großen Durchmesser machen; mehr als 3 bis 4 Zoll giebt man ihnen nicht.

§. 113.

Ueberhaupt kann man die thönernen Röhren nur da brauchen, wo sie nicht viel Druck auszustehen haben, folglich bei söhligen Wasserleitungen.

§. 114.

Was die Zusammenfügung derselben anbetrifft; so werden sie in einander geschoben und verküttet. Auf diese Weise können sie aber nicht wohl ausgewechselt werden, ohne daß mehrere zu Grunde gehen. Man stößt sie daher meistens blos an einander und legt um sie einen eisernen Ring, wo dann die Verküttung mit Thon oder Pech geschieht.

§. 115.

Sowohl diese, als besonders die eisernen, sind dem Froste mehr, als die hölzernen, daher auch dem Zerspringen und Gefrieren ausgesetzt. Man muß daher bei diesen doppelte Sorgfalt anwenden.

Eine thönerne Röhrentour war bei Hohenstein im sächsischen Erzgebirge.

§. 116.

Bemerkungen über die Röhrentouren im Allgemeinen.

Wenn Bergwasser oder andere unreine Wasser durch Röhren geleitet werden; so verschlämmen sich letztere in kurzer Zeit.

Verwahrungsmittel dagegen sind:

1) daß man das Wasser so rein als möglich in den Röhren zu erhalten sucht, es vielleicht vorhero durch einen Sand laufen läßt, u. s. w.
2) Bei hölzernen und eisernen Röhrenfahrten kann man den Sinter, der sich in ihnen anlegt, theils herausziehen, theils ausbohren; bei thönernen läßt sich dieses nicht anwenden.
3) Wo die Röhren nothgedrungen in Felsen gelegt werden müssen, muß man diesen wegsprengen und zwischen ihnen und den Röhren wenigstens $\frac{1}{2}$ Elle Schutt legen.
4) Wegen der beständigen Aufsicht, welche die Röhrentouren erfordern, muß ein besonderer Aufseher gesetzet werden, der die ganze Röhrentour fleißig begeht, und ist sie weitläuftig,

so müssen diesem noch einige Gehülfen an die Seite gegeben werden. Diese können auch Röhren bohren u. s. w.

§. 117.

Wehrbau.

Allgemeine Bemerkungen über die Anlage der Wehre.

Es ist nicht immer der Fall, daß man das nöthige Wasser mittelst Gräben zusammenbringen, oder durch Stölln und Röschen erschroten kann; sondern man wird auch öfters genöthiget, das Wasser aus Flüssen mittelst Gräben aufzufassen und an den wassernöthigen Ort zu leiten.

Das Mittel, dessen man sich bedient, um das Wasser aus den Flüssen in die Gräben selbst zu leiten, ist eine Art Damm, der mit dem technischen Namen Wehr bezeichnet wird.

Die Wehre haben zwar etwas Analoges mit den Teichdämmen; aber sie sind doch um vieles von selbigen verschieden. Denn Wehre werden gebaut, um mittelst derselben nicht nur das Wasser an einen gewissen Punct hinführen zu können, sondern auch, um es zu einer beliebigen Höhe anzuspannen.

§. 118.

Daß sie einer gewissen Construction bedürfen, beweißt schon ihr Zweck; aber diese Construction hängt von dem Locale selbst ab, wo ich Wehrbau vorrichten muß.

So wird im bergigen Lande ihr Bau weniger künstlich und kostspielig werden, als auf plattem Lande, wo man keinen sichern Grund hat; denn hier kann ein solcher Bau oft zu 20/m. bis 30/m. Thaler zu stehen kommen. Man muß daher bei ihrer Anlage sehr sorgfältig seyn, wenn diese Summe nicht verloren gehen soll.

Es giebt aber auch im Gegentheile sehr leichte Vorrichtungen, vielleicht kaum zu 50 Thalern, die eben so, wie die kostspieligen, ihren Dienst verrichten können. Es kommt hier alles wieder auf das Locale und auf das nöthige Wasserquantum an, u. s. w.

§. 119.

Da also der Damm, oder das Wehr dienen soll, das

Wasser in einen Graben einzuleiten, in welchen es an und für sich nicht läuft; so muß es folgendermaaßen construirt seyn:

1) daß das überflüssige Wasser über das Wehr weglaufen kann;
2) muß es so dauerhaft gebaut seyn, daß es bei Fluthzeiten nicht weggerissen und ausgespühlt wird; und
3) darf sich das Wasser auch auf dem Grunde keinen Durchgang verschaffen können.

§. 120.

Man hat also hier nicht nur auf die möglichste Brauchbarkeit und Wohlfeilheit, sondern auch darauf zu achten, daß wenig Reparaturen vorfallen können.

Zugleich ergiebt sich aber auch hieraus, daß man ein Wehr nicht kostbarer bauen soll, als es die Umstände fordern. Es wird aber desto kostbarer werden, je höher man die Wasser anspannen will, und je breiter es gebauet werden muß, u. s. w.

§. 121.

Man theilt die Wehre, theils nach der Materie, aus der sie gebauet werden, theils nach ihrer Bauart, ein, und zwar

A) nach der Materie,
   a) in hölzerne, und
   b) in steinerne.

§. 122.

ad a.

Die hölzernen nennt man auch gekammerte Wehre, und theilt sie nach ihrer Construction ein

   α) in Aufzieh- und
   β) in Ueberfallswehre.

§. 123.

ad α. §. 122.

Die Aufziehwehre kommen beim Bergbaue gar nicht vor. Wir wollen daher hier nur so viel von ihnen sagen, daß sie in ihrer Mitte eine Oeffnung oder Schleuße haben, und bloß hier und da noch für die Schiffarth gebauet werden.

§. 124.

Hat man das Wasser nur aus einem kleinen Bache in einen Graben einzuleiten; so kann oft die Legung eines bloßen Baums schon genügen, oder auch eine unbeträchtliche Mauer, zumal wenn man guten Grund, z. B. Felsengrund hat; nur müssen die beiden Enden und die Sohle gut verwahret werden.

Bei Flüssen muß man schon größere Vorrichtungen machen, die sowohl der Höhe als Breite proportionirt sind.

§. 125.

Die vordere Seite der Wehre, oder diejenige, welche dem Wasser entgegengesetzt ist, nennt man die Brustseite, die dieser entgegengesetzte aber, die Rückseite, die untere, den Grund, und die obere die Wehrfläche, welche eine verhältnißmäßige Inclination haben muß, die Brust- und Rückseite aber ist fast immer senkrecht aufgeführt.

Die beiden Enden des Wehres heißen Flügel, die immer eine besondere Unterstützung fordern, worzu man besondere Pfeiler anbringt, die man Eiskästen nennt, schicklicher aber könnte man sie Wehrkästen nennen.

Solche sind besonders da nöthig, wo das Wehr mit dem Graben zusammenhängt.

§. 126.

Die Wehre selbst werden entweder vertical gegen den Strom gelegt, oder so, daß sie mit dem Flusse einen stumpfen Winkel bilden.

Wenn aber, nach Vorigem, Sicherheit auf den Flügeln nöthig war; so ist solche beim Grunde um so nothwendiger, weil auf diesem die ganze Masse aufruht, und eben deswegen davon die Festigkeit und Haltbarkeit des Wehres abhängt.

§. 127.

Hat man Felsengrund, so legt man die Masse unmittelbar auf diesen Grund auf, der aber planirt werden muß; und wenn er Vertiefungen hat, so müssen diese ausgemauert werden.

Um aber die Wehrmasse selbst mit dem Grunde noch mehr zu verbinden und zu befestigen, sucht man auch in den Felsen

Anker einzulegen, die man nicht nur in den Felsen einbohrt, sondern sie wohl auch noch mit Blei ausgießt.

§. 128.

Hat man aber keinen Felsengrund; so ist das einzige anwendbare Mittel das, daß man einen Rost schlägt, oder was das Nämliche ist, Pfähle stößt, die um so größer seyn müssen, je schlechter der Grund ist, und je größer die anstoßende Wassermasse ist, und je höher das Wasser gespannt werden muß.

§. 129.

Die Pfähle macht man gern von Eichenholz, oder, in dessen Ermangelung von Kiefernholz, zu 8, 12 bis 20 Ellen Länge, und sie müssen proportionirlich dick seyn.

Unten sind sie spitzig, zuweilen auch noch mit Eisen beschlagen, damit sie desto besser kriechen.

§. 130.

An den Köpfen müssen die Pfähle auch noch mit eisernen Ringen versehen werden, damit sie beim Hineintreiben keine Strauben bekommen, oder sich von einander theilen.

§. 131.

Da Menschenkräfte zum Hineintreiben dieser Pfähle nicht hinreichen; so werden sie mit combinirter Kraft eingeschlagen, nämlich mit dem bekannten Säulenrammel.

§. 132.

Dergleichen Pfähle werden entwede in das Terrain, oder nur da, wo es das Locale erfordert, eingeschlagen.

§. 133.

Vorrichtung des Grundes.

Ehe man zur Vorrichtung des Grundes selbst schreiten kann, muß auch hier, wie oben bei der Beschreibung der Wasserzuführungsmittel, das Ganze in Ueberschlag gebracht, nivellirt und ein Riß darüber gefertiget werden.

Ueberhaupt findet hier alles statt, was bei der Wasserzuführung gesagt wurde.

Hier muß aber nicht nur der zu errichtende Bau und die

Tour des Grabens genau bestimmt werden; sondern man muß auch noch den alten Lauf des Wassers zu Risse bringen. Hierdurch wird man in den Stand gesetzt, genau zu bestimmen; ob die aufgedämmten Wasser nicht auf Grundstücke treten, und solche verwüsten.

§. 134.

Ferner kommt es hier darauf an; ob das Wasser res nullius ist, oder ob schon wassernöthige Maschinen, z. B. Mühlen und dergl. in der Nähe sind, die das Vorzugsrecht besitzen, damit man sich bei Zeiten mit den Besitzern in Vergleich setzen kann.

Ueberhaupt muß man sich hier mit allen den Gegenständen bekannt machen, die das Wasserrecht vorträgt.

§. 135.

Was die Bereitung des Grundes selbst betrifft; so ist bereits das Vorzüglichste in der Einleitung zum Wehrbaue vorgetragen, und es bleibt nur noch etwas Weniges über die Grabung des Grundes zu sagen, übrig.

§. 136.

Man kann nicht sogleich mit dem Grundgraben anfangen; sondern man muß zuerst einen Damm oberhalb der Stelle, wo der Wehrbau vorgerichtet werden soll, schlagen, um das Wasser damit wegzuleiten, damit das Terrain, wo man bauen will, gesichert ist, und die Arbeiter nicht durch das Zudringen des Wassers gestört werden.

Schief eingetriebene Pfähle, die man durch andere unterstützt, und auf die man Pfosten auf dem Boden eintreibt, oder, wo dieß nicht möglich ist, mit Latten gut verstößt, geben für diesen Zweck die beste Verschließung.

§. 137.

Ist das Wasser klein; so ist es meistens auch nicht nöthig, ein großes Abdammungswehr zu bauen; bei größeren Wehren ist es aber vortheilhafter, sich durch einen kleinen Aufwand vor größerm Schaden zu hüten.

(Hierüber sehe man Busch Wasserbaukunst).

§. 138.

Ist man mit dieser Vorrichtung fertig; so schreitet man zur Ausgrabung des Grundes selbst.

Dieser muß aber desto tiefer gegraben werden, je größer das Wehr wird.

Den nämlichen Grund erhalten aber auch die Eiskästen.

§. 139.

Den ausgegrabenen Raum zimmert man verloren aus, und dieß letzte ist um so nöthiger, je lockerer der Grund ist.

§. 140.

Construction der Wehre.

Die halbhölzernen Wehre sind zum Theil aus geschrotenem Holze auf einander geführt und gekammt, zum Theil aber mit Mauer versetzt.

Die Länge der Hölzer richtet sich nach der Breite des Flusses. So kann ein Wehr aus 2, 3 und mehrern Kammern bestehen, von denen jede 2 bis 3 Ellen Länge haben kann.

Da das Stammholz nicht immer lang genug ist, die ganze Breite des Flusses zu decken: so werden immer mehrere Hölzer zusammengestoßen, oder zusammengekammt. Hierzu gehört aber hauptsächlich gesundes Holz.

§. 141.

Die Haupthölzer werden nun mit den Querhölzern verkammt, und von unten nach oben immer aufgetragen. Die ganz untersten müssen aber schon bei der Grundvorrichtung genüglichen Halt bekommen haben.

Zu diesem Endzwecke taugt am besten das Fohrenholz, welches beschlagen und so zugerichtet wird, wie das Holz zu Häusern. Es wird also durch Riegel zusammengerichtet und in mehrere Kammern abgetheilt.

§. 142.

Weiter werden sie noch zusammengeklammert, und bekommen, außer der Verbindung unter sich in jedem vordern Winkel eine Säule.

Um diese wieder zu unterstützen, werden sie mit Strebebändern befestiget.

Da, wo Eiskästen nöthig sind, macht man die nöthige Vorrichtung.

§. 143.

Wenn das Gezimmer nun vorgerichtet ist: so wird die Ausmauerung durch die ganze Krümmung des Wehres bewerkstelliget, worzu man gute Steine haben muß, mit guten Lagern und Bahnen versehen, die man, wie überhaupt bei trockener Mauerung, söhlig hineinlegt.

Zwischen die Fugen der Steine kommt Moos, um das Eindringen des Wassers zu verhüten.

Hat man Schlacken, besonders Frischschlacken in der Nähe; so sind diese ein sehr gutes Mittel, die Zwischenräume damit auszustopfen, und das Wehr wasserhaltend zu machen.

§. 144.

So baut man nun nach und nach die ganze Masse von unten herauf in die Höhe.

Was aber die verschiedenen Dimensionen betrifft; so richtet sich die Länge der Kammern oder des Jochwerks, nach der Länge des Wehrs, und die Breite richtet sich nach der Höhe.

Die Höhe verhält sich aber zur Breite = 2 : 3.

§. 145.

Noch hat man bei den halbhölzernen Wehren die Verwahrung der Brust- und Rückseite in Obacht zu nehmen.

Letztere ist durch das Herunterlaufen des Wassers dem Ausspühlen und mit der Zeit dem Zusammenstürzen ausgesetzt.

Je höher aber der Wasserfall ist, desto größer ist auch seine Gewalt.

Es kommt also hier darauf an, solche zu vermindern.

Dieß geschiehet dadurch, daß man der Kappe des Wehrs keine zu starke Verflächung giebt.

Eine andere Verwahrung ist auch noch diese: daß man Schußbreter anbringt oder auch Steine vorsetzt.

§. 146.

Was die Brustseite anbetrifft; so ist solche bei Eisgängen dem Anstoßen der Eisschollen ausgesetzt, die nicht nur einzelne Theile beschädigen, sondern auch oft das Ganze leicht zum Einsturze bringen.

Um nun die Brustseite, als den Anfallspunct in Verwahrung zu setzen; so verpfählt man entweder die ganze vordere Seite, oder man legt auch Eisbäume ein, wie bei Brücken u. s. w.

Hierüber sind nachzulesen:
Leipold, Beyer, Suchow, Busch.

§. 147.

ad §. 121. b.

Gemauerte Wehre.

Der Grund und die übrige Anlage ist die nämliche, wie bei hölzernen Wehren.

Was aber ihre Construction betrifft und was das darzu nöthige Materiale anlangt; so werden sie entweder aus gemeinen Steinen, oder aus Quadersteinen aufgeführt.

Im ersten Falle bedient man sich darzu der Mörtel-Mauerung und im zweiten einer bloßen Verklammerung.

Hat man keinen gewöhnlichen Mörtel; so bedient man sich darzu der Eisenschlacken, die aber von der Asche befreiet seyn müssen.

§. 148.

Die Art der Mauerung selbst ist keine andere, als die der Bogenmauerung, wo es am besten ist, wenn ein einziger Bogen über das ganze Flußbette hinweggemacht werden kann, der aber weder zu viel noch zu wenig Spannung hat.

§. 149.

Die Widerlagen befinden sich an den Ufern des Flusses, die noch durch besondere Uferverwahrungen gesichert werden und aus großen fest aufgeführten steinernen Kästen bestehen, die man auch Eiskästen nennt.

§. 150.

Teichbau.

Wo die Wasserquanten, die durch Wasserführungen herbeigeschafft werden können, entweder sehr gering, oder sehr temporair sind, da müssen, um beiden Mängeln abzuhelfen, Reservoirs angelegt werden, die man bei Fluthzeiten füllt, und dann das Fehlende aus ihnen ergänzt.

Ehe aber welche angelegt werden, hat man Folgendes in Betrachtung zu ziehen.

§. 151.

I) Wie groß ist das Wasserbedürfniß?

Bei dieser Bestimmung muß man nicht nur darauf sehen, daß die Maschine einen gehörigen Aufschlag erhält; sondern man muß auch mit auf die Zukunft sehen, wo vielleicht mehrere Maschinen angelegt werden müssen, und dann der Kostenaufwand sehr stark werden würde, wenn man sich bei Anlegung eines Dammes nicht schon auf diesen möglichen Fall vorbereitet hätte.

§. 152.

II) Wie stark sind die gegenwärtigen Zugänge?
III) Wie viel fehlt noch zum nöthigen Bedürfnisse?
IV) Wie viel darf man rechnen, daß zu gewissen Zeiten Ueberfluß da ist? und
V) Kann an der aufgefundenen Stelle ein Damm angelegt werden?

§. 153.

Die Bestimmung der beständigen Zugänge erfordert eine öftere Beobachtung bei verschiedenen Jahreszeiten, um eine richtige Mittelzahl zu erhalten.

Um diese genau zu bestimmen, werden söhlige Messungsfluther eingelegt, die einige Lachter lang und $1\frac{1}{2}$ Elle bis 2 Ellen breit sind.

Sie werden wie gewöhnliche Fluther gebaut, und einige Steege mit Schwalbenschwänzen zur Befestigung darauf genagelt.

Wenn sie gelegt werden, so verschmieret man sie an der

dem Wasser entgegengesetzten Seite, und dämmt sie an den Seiten gut mit Letten ab, an die zur Befestigung auch einige Pflöcke eingeschlagen werden.

In diesem Messungsfluther ist ein Zollstab angebracht, nach dem man alle 2 bis 3 Tage die Wasserhöhe messen und in besondere Observationstabellen einzeichnen läßt.

§. 154.

Um zu wissen, wie groß die Wassermasse ist, die bei den verschiedenen Höhen in den Messungsfluthern läuft, muß man die Quanten bei verschiedenen Wasserhöhen cubisch gemessen haben.

Kann es geschehen; so muß man alle beständige Wasserzuflüsse auf diese Art messen.

Ist es aber nicht möglich; so muß man die ganze Gegend fleißig begehen, und die Zuflüsse nach dem Augenmaaße schätzen.

§. 155.

Hat man auf diese Weise gefunden, wie stark die Zuflüsse sind; so weiß man, wieviel man nach und nach aus dem Reservoir nehmen muß, um das nöthige Wasserquantum zu erhalten.

Gesetzt, die Zuflüsse betragen in der Mittelzahl 40 Kubikfuß für die Minute, man hätte aber 100 nöthig; so müssen 60 Kubikfuß für die Minute aus den Behältern genommen werden.

§. 156.

Hieraus bestimmt sich denn auch der Damm, den der Teich bekommen muß, wenn er für dieß Bedürfniß hinreichend seyn soll.

Er muß, wenn er das ganze Bedürfniß auf ein ganzes Jahr aufnehmen soll,
60.60.24.365 Kubikfuß = 31,536,000 Kubikfuß
aufnehmen können.

§. 157.

Nun muß man darauf sehen:
Ob? und wie viel in gewissen Zeiten Ueberfluß da ist?

Ist dieses, so kann der Teich für den angegebenen Zweck etwas kleiner werden:

§. 158.

Auf Zugänge darf man rechnen.

1) Wenn der Teich einen starken Wassersammlungsraum hat, d. h. wenn die Gehänge, die am Teiche herum liegen, eine weit ausgebreitete Fläche bilden, von denen Regen und Fluthwasser herab und in den Teich laufen.

2) Wenn kleine Thäler und Schluchten, die in das Gebirge hineinliegen, oberhalb des Teichs sich befinden, die ihm das aufzufangende Wasser zuführen, wodurch sein Wasserzuführungs-Terrain sehr vergrößert wird.

Ist dieß, so darf man sicher darauf rechnen, daß man den Teich 1- 2- auch manchmal 3mal des Jahres füllen kann.

§. 159.

Doch darf man hier nicht zu viel auf die Fluthen rechnen, da sie sehr ungewiß sind, und man von der Schneefluth das meiste erwarten muß.

Die Hauptwassersammlungszeiten in Freiberg sind vom Febr. bis Ende Mai; doch ist der Zufluß im letzteren Monate gewöhnlich sehr geringe.

§. 160.

Die Abgänge von den Wasservorräthen durch Eintrocknen, Durchlassen der Dämme, Ausdünstung u. s. w. werden durch die Niederschläge aus der Luft, als Nebel, Thau, und kleine Regen ersetzt. So wie auch durch Quellen, von denen meistens einige innerhalb der Fläche der Teichstätte liegen.

§. 161.

Endlich muß man auch untersuchen;

Ob an der ausgesuchten Teichstätte ein Teich angelegt werden kann?

Hier muß zuerst die Größe, die dieser Teich erhalten soll, bestimmt werden.

Dieß geschieht auf die im Vorhergehenden angegebene

Weise, und es ist eine sichere Regel: den Teich lieber etwas zu groß, als zu klein zu machen.

§. 162.

Um zu bestimmen; ob die Teichstätte, wenn das Wasser darauf bis zu einer gewissen Höhe angespannt wird, auch das Wasserquantum fassen kann? muß man den cubischen Inhalt der Teichstätte bestimmen.

Am richtigsten kann man das finden, wenn man den Teichspiegel bei verschiedenen Höhen, z. B. von Elle zu Elle nach seinem Umfange mißt, hieraus den Flächeninhalt berechnet, und zwischen 2 übereinander liegenden Höhen die arithmetische Mittelzahl nimmt. Man multiplicirt dann mit den correspondirenden Höhen die Grundflächen und erhält dadurch den cubischen Inhalt des Teichs möglichst genau.

Auch kann man den Teich von seiner Sohle bis zu der 3ten Elle für einen Kegel ansehen, und so dessen Inhalt berechnen, wo man aber etwas zu wenig behalten wird.

§. 163.

Will man den Inhalt schon vorhandener Teiche messen; so läßt sich dieß leichter bestimmen.

Soll es ebenfalls durch Vermessung des Terrains geschehen; so muß man den Umfang der Ausspiegelungen bei verschiedenen Wasserständen messen, und alsdann das Weitere auf die erstermähnte Weise suchen.

§. 164.

Eben so läßt sich dieß bestimmen, wenn ein Teich abgelassen wird, und er keine Zugänge mehr hat, wo man alsdann das, was herausläuft, in Messungsfluthern, an dem ein für die cubische Messung angebrachter Maasstab sich befindet, berechnet.

Wird er wieder gefüllt, und man kann die Zugänge genau wissen; so erfährt man dieß eben so.

§. 165.

Den Inhalt für gewisse Abschnitte des Teiches kann man aus den Zuflüssen und aus der Herausnahme angeben.

Wenn z. B. ein Teich $1\frac{1}{2}$ Rad Wasser Zuflüsse hätte, und 1 Rad hergiebt, dabei in 30 Tagen 1 Elle steigt; so wird der cubische Inhalt dieses Teichabschnittes
= 50. 60. 24. 30 = 2,160,000 Kubikfuß seyn.

Im entgegengesetzten Falle aber, wenn der Teich 1 Rad Zuflüsse hätte, 1_2 Rad abgäbe und 2 Ellen in 30 Tagen gefallen wäre; so würde der körperliche Inhalt dieses Abschnittes von Teich ebenfalls 50. 60. 24. 30. = 2,160,000 Kubikfuß seyn.

§. 166.

Hat man den körperlichen Inhalt der Teichstätte bis zu einer gewissen Höhe gefunden; so weiß man auch die Höhe des Dammes und die höchste Ausspiegelung des Teiches.

§. 167.

Nun ist es nöthig, die Teichstätte zu suchen.
Da muß man vor allen Dingen trachten, ihm ein bequemes Lager zu verschaffen, und von der Beschaffenheit des Gebirgs, so viel möglich ist, Vortheil ziehen.

§. 168.

Hier ist vornämlich auf Folgendes zu sehen:

1) Ist es gut, wenn der Teich hoch angelegt werden kann, weil man alsdann bei Herausnahme der Wasser mehr Gefälle hat.
2) Zur öftern Füllung ist es sehr nöthig und vortheilhaft, daß der Teich einen großen Sammlungsraum hat; noch besser aber
3) wenn er in der Nähe eines kleinen Bachs liegt, wodurch sein Wasserfüllungs-Terrain sehr vergrößert wird.
4) Je tiefer der Teich werden kann, desto weniger braucht man darzu Land auszukaufen, denn desto kleiner wird sein Spiegel, auch verdunstet er desto weniger.
5) Die Baukosten werden um vieles verringert, wenn die Beschaffenheit des Gebirgs so ist, daß das Thal, wo der Damm hineinkommen soll, sich etwas zusammenzieht; denn dieser wird dadurch nicht nur kürzer, sondern erhält auch mehr Dauerhaftigkeit.

§. 169.

Endlich muß man die Beschaffenheit des Gebirgs selbst untersuchen.

Findet man dabei Sand, tiefen Moorgrund, rolliges Gebirge, oder zerklüftete Felsen; so ist es gefährlich, hier einen Teich anzulegen.

Tiefer Thon- oder Lehmgrund sind das Vortheilhafteste.

Felsen können gut, auch schädlich seyn, nachdem ihre Schichtungen fallen oder streichen.

Man untersucht daher die zu Tage ausgehenden Felsen, in Rücksicht ihres Fallens und Streichens.

Kann dieses nicht mit Zuverlässigkeit geschehen; so muß man, — besonders bei einem Teiche von Wichtigkeit — auf der Teichstätte einige Schürfe anlegen. Dadurch erfährt man zugleich am sichersten, wie der Grund beschaffen ist.

Besonders muß dieß in der Nähe des Dammes geschehen.

Trifft man hier Lehmlager an; so geht man in diesen 2 bis 3 Ellen tief nieder, um sich von ihrer Mächtigkeit zu überzeugen.

Trifft man aber schüttiges Gebirge an; dann ist es nöthig bis auf das feste Gestein nieder zu gehen, und man muß in diesem Falle wenigstens 5 bis 6 Ellen abteufen. Dann aber untersucht man mit Brechstangen oder mit dem Erdbohrer.

§. 170.

Wenn Gebirgs- oder Schichtungsklüfte den Damm durchschneiden und mehr oder weniger saiger fallen, dann ist es gefährlich, weil sie die Wasser abführen.

Eben dieses findet auch dann statt, wenn sie mit dem Damme parallel streichen und diesem zufallen.

Fallen sie aber vom Damme weg, und nach dem Teiche zu, dann sind sie unschädlich.

§. 171.

Quellen innerhalb der Teichstätte sind vortheilhaft, denn sie führen Wasser zu.

Liegen sie aber außerhalb des Teichs, und nahe am Damme; dann können sie schädlich werden, weil sie von höher liegenden Puncten herrühren und Wasser aus dem Teiche abführen

können. Doch ist dieß nur in manchen Fällen schädlich, nämlich nur dann, wenn sie tiefer, als die Abführungsgräben liegen; außerdem kann es noch in diesen genutzt werden, und man nimmt dann um so viel weniger aus dem Teiche heraus.

Dieß ist auch der Fall, wenn der Damm auf der Sohle Wasser durchläßt.

§. 172.

Nach diesen Untersuchungen kann man zur Anlegung des Teiches selbst schreiten.

Man muß nun den Teich verloren abstecken, und ihn alsdann genau abziehen.

§. 173.

Auf diesem Risse nun müssen die vorzüglichsten Puncte genau angegeben werden, nämlich:

1) die Länge und Breite des Dammes,
2) die Lage der Fluth- und Zapfengerinne,
3) die höchste Ausspiegelung,
4) die Grenzen des Grundbesitzers und
5) die Anzahl und die Numern der Grenzsteine.

§. 174.

Bei der Auskaufung muß man so viel Land nehmen, als die höchste Ausspiegelung einnehmen würde, damit den darüber liegenden Grundstücken durch den Teich kein Schaden geschehen kann.

Man wiegt daher gewöhnlich von der Teichkappe söhlig ab.

§. 175.

Mit den Grundbesitzern kommt man auf zweierlei Weise überein:

1) kauft man entweder ihnen das ganze Land ab, oder
2) man stipulirt einen jährlichen Laßzins.

In beiden Fällen richtet man sich nach der Güte der Grundstücken.

§. 176.

Manchmal können die Grundbesitzer aus dem Teiche Vortheil ziehen. Diesen darf man aber nicht vernachlässigen; sondern

man muß ihn den Grundbesitzern mit anrechnen, um das Kaufquantum zu verringern.

§. 177.

Dammbau.

Die Dämme werden aus verschiedenen Materialien und auf verschiedene Weise bereitet.

Entweder werden sie

a) von Erde gemacht, oder

b) gemauert.

Erstere sind dann

α) entweder gestoßene, oder

β) gegossene.

§. 178.

ad α.

Gestoßene Erddämme.

Zuerst müssen die Richtungen und Dimensionen der Erddämme bestimmt werden.

Gewöhnlich baut man sie in einer ungebrochenen, geraden Linie; manchmal aber auch in gebrochenen Linien, z. B. wo man noch ein Stück Damm an der Seite hinführen muß, um dann die Teichstätte gehörig einzufassen.

§. 179.

Solche vom Hauptdamme nach andern Richtungen gehende Dämme nennt man Flügeldämme.

§. 180.

Manchmal werden die Teiche auch krummlinig gebauet.

Hier ist es am besten, wenn die Convexität dem Wasser entgegengestellt wird.

§. 181.

Die Dimensionen werden folgendermaaßen bestimmt:

Die Länge richtet sich nach der Breite des Thals, das zur Teichstätte abgezeichnet werden soll.

Die Höhe richtet sich nach dem höchsten Wasserstande; doch muß sie diesen noch um so viel übertreffen, als zum Wellenanschla-

ge nöthig ist. Das, was man für diesen bestimmt, richtet sich nach der Höhe des Wasserstandes und nach der Oberfläche des Teiches.

Je mehr er Wasser enthält, jemehr ist er den Stürmen ausgesetzt; je größer sein Spiegel ist, desto größer und heftiger sind die Wellen, vorzüglich dann, wenn bei Fluthzeit sehr viel Wasser in den Teich strömen kann.

Wo diese Umstände aber nicht eintreten, sondern wo man die Fluthen ganz in seiner Gewalt hat, und sie nach Gefallen leiten kann, da ist von dem Wellenschlage wenig zu befürchten.

§. 182.

Die Stärke des Dammes ist vorzüglich deswegen, damit dadurch dem Drucke des Wassers widerstanden, und dieses in seinem Reservoir zurückgehalten werden kann.

§. 183.

Um diesen Endzweck zu erreichen, muß man vorzüglich Zerlei Wirkungen des Wassers widerstehen, nämlich:

1) dem Durchdringen desselben durch den Damm,
2) dem Drucke des Wassers auf den Damm und
3) dem Wellenanschlage.

§. 184.

ad 1. §. 183.

Das Durchdringen des Wassers durch den Damm muß durch die Erdart verhindert werden, die der Damm enthält.

Es findet an allen Dammstellen statt, äußert sich aber an den tiefsten Puncten am stärksten, wegen der dortigen höheren Wassersäule.

§. 185.

ad 2. §. 183.

Dem Drucke des Wassers auf den Damm muß theils durch den Zusammenhalt der Masse, aus welcher der Damm bereitet ist, theils durch die Schwere desselben widerstanden werden.

Da der Druck allein aus der Schwere der Wassersäule ent-

steht; so ist er auch an den tiefsten Puncten am grösten, und stets der Höhe des Wassers, und der Fläche, die gedrückt wird, proportionirt.

§. 186.

Schon dieses ist ein Grund, warum die Teichdämme unten breiter seyn müssen, als oben.

Man nimmt in Freiberg hierzu folgendes Verhältniß:

Der Damm muß in der Kappe so breit seyn, als er hoch ist, auf der Sohle aber 3mal so breit, als die Kappe.

§. 187.

Hätte man bei einem Teichdamme blos dem Drucke des Wassers zu widerstehen; so würde man den Damm wie ein spitziges Prisma (siehe Fig. XV. XVI. XVII.) bauen können, dessen Grundflächen dem Drucke proportionirt wären, und dessen Höhe der Höhe des Wassers gleich käme.

Für diesen Zweck würde er hinreichend seyn; indem dabei noch die Friction als Widerstand anzusehen ist, die man als $\frac{1}{3}$ der Kraft ansehen kann.

§. 188.

Denn da der Zusammenhang der Erdtheilchen, aus denen der Damm besteht, durch das Zusammenrammeln derselben noch mehr vergrößert wird, und man sie dann als ein Solidum ansehen kann, dieser Zusammenhang aber wenigstens auf $\frac{1}{3}$ der Kraft ist: so wird ein nach diesen Verhältnissen aufgeführter Damm dem Wasser vollkommnen Widerstand leisten und mehr aushalten können, als nöthig ist.

Auch für die Modification der Wirkung des Wassers würde ein solcher Damm, wenn gutes Erdreich darzu genommen ist, hinreichend seyn, und man könnte mit einem Damme, dessen Höhe und Breite gleich ist, ausreichen. Allein da er bei dieser Bauart leicht einstürzen würde; so stampft man zu beiden Seiten die Erde nach einer Verflächung von 45 Grad an.

Man siehet aber hieraus leicht ein, daß man, ohne einige Gefahr dabei zu laufen, dem Damme in seinen Dimensionen der Breite etwas abbrechen könnte, wodurch man einen beträchtlichen Theil der Baukosten ersparen würde.

§. 189.

Vom Wellenanschlage leidet alles der obere Theil des Dammes in der Gegend der Kappe. Ob solcher gleich nur in den oberen Puncten statt findet, so ist seine Wirkung doch nicht unbeträchtlich. Die Wellen wirken da am stärksten, wo sie gerade an die Flächen anschlagen.

Hier könnte man Wellenbrecher mittelst etwas wenig schief in das Wasser eingelegter Bäume gebrauchen.

§. 190.

Die ganze Masse des Dammes würde sich bald senken und Risse bekommen, wenn man ihr nicht einen verhältnißmäßigen Grund gäbe.

Er läuft daher den ganzen Damm nach dessen Länge hindurch und wird verschieden angebracht.

In Ungarn und auf dem Harze legt man ihn in der Mitte des Dammes; in Sachsen aber an dessen Brust an.

§. 191.

Seine Tiefe richtet sich nach der Höhe, auf die das Wasser im Teiche gespannt werden soll, und nach der Beschaffenheit des Erdbodens.

Hat man kein festes Gestein; so muß er immer das Drittel bis die Hälfte der Dammhöhe erhalten, und bei schlechtem Gesteine muß man noch tiefer niedergehen.

§. 192.

Gemeiniglich wirft man in ihm noch einige kleine Schurfschächte von einigen Ellen Tiefe, gießt auch wohl noch Wasser hinein, um zu erfahren, ob solches etwan auf Klüften fortgeht, oder nicht.

§. 193.

Die Figur, die man dem Grunde giebt, ist verschieden.

Bei schlechtem Erdreiche nimmt man ihn nach der Größe eines Drittels der Dammstärke heraus, und läßt ihn nach unten zu verloren zulaufen, so, daß er die Gestalt eines Prisma's bekommt, dessen breite Grundfläche nach oben gekehrt ist.

Ist er aber nur an manchen Stellen schlecht, dann gräbt man ihn auch manchmal Strossen- oder Terrassenweise ab. (S. Fig. XVIII.)

Er giebt dem Teiche die eigentliche Haltung, wenn er ausgestoßen ist, zugleich durchschneidet man mit ihm alle Abführungskläfte, die unter dem Damme liegen.

§. 194.

Man stößt ihn dann mit dem besten Materiale aus, und macht ihn so fest, wie möglich.

Zum Ausstoßen desselben bedient man sich gewöhnlich Thon- oder Ackerlandes.

Sand ist unbrauchbar, Torf schadet aber weniger.

Oefters findet man das Materiale, aus welchem der Grund gestoßen werden muß, selbst im Grunde, und stößt es wieder hinein.

Außerdem muß man es in der Nähe zu bekommen suchen und es auf die wohlfeilste Art herbeiführen.

§. 195.

Da an den Flügeln des Dammes das Gebirgsgestein nicht so tief unter Tage liegt; so darf man hier den Grund nicht so tief machen, so wie der Damm hier selbst etwas schwächer werden kann, wodurch ein Beträchtliches an den Baukosten ersparet wird.

§. 196.

Wenn der Grund gegraben ist; so läßt man ohngefähr ein halbes Fuder Lehm hineinstürzen, ihn ebenen und die großen Knollen mit einer Radehaue zerschlagen.

Alsdann wird er mit zweimännischen oder viermännischen Rammeln zusammen gerammelt.

Diese Rammeln sind von Holz, und unten entweder ganz mit Eisen verschuhet, oder nur damit beschlagen.

Ist der Lehm sehr trocken; so muß er, wenn er ausgearbeitet und zerschlagen ist, etwas angefeuchtet werden.

Hat man eine solche Schicht fest zusammengestoßen, so daß man keine Zwischenräume mehr zu fürchten hat; so stürzt man von neuem auf und verfährt, wie gesagt worden, bis man den Grund ganz ausgestoßen hat.

§. 197.

Hat man mit ihm die Dammsohle erreicht; so wird das Teichgerinne sogleich gelegt.

Es muß von allen Seiten mit dem besten Thone umgeben werden, der 1 Elle hoch fest gestoßen werden muß.

Dabei hat man sich aber zu hüten, daß dadurch das Gerinne nicht beschädigt wird.

Ist dieß geschehen; so wird die Erbauung des ersten Drittels, oder die Brustschicht, ganz auf die Weise, wie der Grund angefangen und beendiget.

So wie man damit in die Höhe rückt; so wird auch die Erde an die Rückseite angeschüttet.

Auf diese Weise wird denn der Damm in seiner gehörigen Breite, Dicke und Höhe erbaut.

§. 198.

Außerdem werden aber noch zwei Verwahrungen an dessen Brustseite vorgerichtet.

Diese bestehen in der Rasenbrust und in der Tarrasmauer, die beide mit dem Damme zugleich in die Höhe gebracht werden.

§. 199.

Die Rasenbrust wird 1 Fuß stark, und man sticht den Rasen darzu 1 Fuß lang und 6 bis 8 Zoll breit. Sie werden mit der Grasseite nach unten gelegt und fest gestampft.

§. 200.

Vor dieser wird die Tarrasmauer gelegt, die aber wegen ihrer großen Last etwas aus dem Grunde geholt werden muß.

Sie wird entweder in einer schief fallenden, geraden Linie aufgeführt, oder man bedient sich darzu der oben angeführten Kettenlinie.

§. 201.

Ferner werden die Steine entweder söhlig gelegt, oder sie stehen auf der Verflächungslinie des Dammes saiger auf. Letzteres ist besser; denn die Steine widerstehen in dieser Richtung dem Wellenschlage und den Eisschollen besser, und die Mauer

kann hier, selbst wenn sie ziemlich schadhaft ist, nicht leicht einstürzen.

Die Steine müssen aber gute Lager und Stirnen haben, damit sie gut liegen und die Oberfläche der Mauer nicht so uneben wird.

§. 202.

Den Zwischenraum zwischen den Steinen und der Rasenbrust zwickt man mit Steinen aus, und verwahrt dieses sorgfältig, damit die Mauer sich nicht strecken kann.

Besser ist es, wenn sie nicht trocken, sondern mit Kalk ausgemauert ist.

§. 203.

Die Kettenlinie soll darzu dienen, daß die Wellen, die an den Damm anschlagen, nicht hinaus auf den Damm gleiten, sondern von dieser zurückgeworfen werden.

Dieß kann man aber auch dadurch hindern, wenn man den Anschlag der Mauer sich etwas aufrichten läßt.

§. 204.

Vorrichtung der Gerinne.

Willkührlicher Durchlaß des Wassers ist das 3te, was man bei einem Teichbaue in Betrachtung zu ziehen hat.

Dieß bezweckt man durch die sogenannten Teichgerinne und deren Verschließungsmittel, oder den Zapfen.

§. 205.

Seine Legung fängt man dann an, wenn man, wie §. 197 erwähnt, mit dem Grunde die Dammsohle erreicht hat.

Er muß, wie dort ebenfalls bereits bemerket worden, von allen Seiten mit dem besten Lehm umgeben werden, der aber erst darauf gestoßen wird, wenn man die Höhe 1 Elle mit ihm erreicht hat.

Man hat sich aber, wie schon gedacht, zu hüten, daß bei Stoßung des Dammes das Gerinne nicht beschädiget wird. Man hält sich daher immer gern 8 bis 10 Zoll davon entfernt.

§. 206.

Die Gerinne selbst werden meistens aus eichenen

Stämmen gemacht, die man ringförmig aushöhlt, und worauf oben eine Pfoste eingepfalzt wird.

§. 207.

Man verschließt sie entweder durch eine Schaufel, oder durch einen prismatischen oder konischen Zapfen.

Meistens braucht man eine Schaufel, die in einem Falz an der Oeffnung des Gerinnes läuft.

§. 208.

Zur willkührlichen Verschließung ist der Zapfen an eine Stange angeschlossen, die über den Wasserspiegel herausragt.

Man nennt diese Stange den Zapfen schlechtweg, oder den Striegel.

§. 209.

Er ist gemeiniglich mit einem Häuschen bedeckt, um ihn vor Beschädigungen zu schützen.

§. 210.

Man stößt oder zieht ihn blos durch Heben der Queerhölzer, die wie Arme durch ihn durchgehen, unter die man die Vorsteckhölzer spreitzt, damit der Zapfen nicht wieder hinabfallen kann.

§. 211.

Bei tiefen Teichen würde dieß beschwerlich fallen.

Man wendet daher hier eine gezähnte Stange an, die an dem Zapfen befestiget ist und hebt sie mit einem Drillinge; oder man braucht eine Schraube ohne Ende.

Siehe Delius Tab. XIX. Fig. 8.

§. 212.

Dauerhafter als die hölzernen Gerinne sind die steinernen, zu welchen man große Massen nimmt, die röhrenförmig ausgearbeitet werden.

§. 213.

Ihre Zusammenfügung erfordert viele Behutsamkeit. Sie geschiehet gemeiniglich durch Spund und Nath.

§. 214.

Da, wo die Oeffnung des Gerinnes hinkommt, wird eine

große Steinmasse so ausgearbeitet, daß eine dem Gerinne gleiche Oeffnung und ein kleines Gerinne von 2 an einander stoßenden Seiten nach der Mitte des Steins zusammenkommen.

§. 215.

Die kleine Oeffnung macht man conisch und füttert sie mit Metall aus, damit der Zapfen, der ebenfalls conisch und von Metall ist, genau in sie hineinzapft.

§. 216.

Entweder legt man den Zapfen vor den Teichdamm oder in ihn hinein.

§. 217.

Im ersten Falle wird ein Zapfenhäuschen darüber gesetzt, das auf langen Bäumen ruht, die auf der Teichsohle und auf dem Damme befestiget sind und durch lange Streckbäume vor dem Umsturze gesichert werden.

§. 218.

Im zweiten Falle, und wenn der Zapfen in den Damm hineingelegt wird, muß ein Dammraum für den Zapfen gemacht werden, oder dieß geschiehet durch einen Zapfen- oder Striegelschacht.

§. 219.

Gemeiniglich wird dieser in die Mitte des Dammes gelegt, und er schwächt diesen nicht, da er nur sehr enge zu seyn braucht, indem nur für den Zapfenschacht und für 1 Fahrte Raum ist.

§. 220.

Er erfordert eine sehr vorsichtige Bereitung, damit er weder Wasser durchläßt, noch der Damm durch ihn geschwächt wird. Daher mauert man ihn stets aus, und verstößt ihn an allen Seiten sorgfältig mit Letten.

Auch durch die elliptisch runde Form, die er manchmal erhält, wird dessen Dauerhaftigkeit befördert.

§. 221.

Damit aber der hohle Raum, den der Schacht im Damme verursacht, des letztern Stärke nicht zu sehr schwäche; so stellt man meistens den kleinen Durchmesser des Schachts dem Wasser entgegen.

§. 222.

In diesem Schachte fängt das Ausflußgerinne an.

Das Wasser steigt also in ihm mit dem Wasser im Teiche, mit dem er in ununterbrochener Verbindung steht.

§. 223.

Man sieht leicht ein, daß ein solcher Zapfenschacht Vorzüge vor derjenigen Vorrichtung hat, wo der Zapfen vor die Dammbrust geleget wird.

§. 224.

Da man aber den Damm hier nicht in der Mitte durchsinken darf, weil dieses gefährlich wäre; so macht man vor der Brustseite, nach deren Tonlage einen Schram nieder, in den man den Schacht hineinmauert und die Tarrasmauer wieder darüber legt.

§. 225.

Ist der Damm hoch, dann legt man gemeiniglich 2 Zapfen vor; doch muß man die beiden Zapfen nicht über einander legen, weil dadurch der Damm an einer Seite zu sehr geschwächt werden würde, sondern man muß sie 6, 8 bis 15 Ellen weit von einander legen.

§. 226.

Wenn sie vor der Brust im Teiche liegen; so werden gemeiniglich die tiefen Zapfen, deren man öfters 2 bis 3 hat, abgeschnitten, so daß man erst zu ihnen kommen kann, wenn das Wasser bis auf eine gewisse Höhe abgelaufen ist.

Dieß ist aber nicht gut; denn wenn der obere Zapfen unbrauchbar ist, so macht es viel Mühe, den untern zu öffnen.

§. 227.

Wenn in einem solchen schon stehenden Damm ein oberer Zapfen gelegt werden soll; so muß von der Kappe nieder ein Schram durch die ganze Dicke des Dammes gemacht werden.

§. 228.

Anstatt der hölzernen oder steinernen Zapfenstücke können auch wohl eiserne gute Dienste thun.

§. 229.

In manchen Fällen könnten auch Gräben die Stelle der Gerinne vertreten.

§. 230.

Fluthgerinne.

Sie haben bei den Teichen den nämlichen Zweck, wie bei den Gräben, und zwar, um das überflüssige Wasser aus dem Teiche abzuführen, damit es sich nicht zu sehr ansammelt, den Teich überströmt und den Teichdamm abspühlt.

Es dient also ihre Ausführungs-Oeffnung nicht für das Bedürfniß, sondern für den Ueberfluß.

§. 231.

Ihre Größe ist der Größe des Teichs und den eintretenden Fluthwassern proportionirt.

§. 232.

Sie werden gewöhnlich gemauert, und auf dem Grunde gepflastert, aber auch zuweilen mit Holz geschaalt.

§. 233.

Da man sie aber auch beliebig muß verschließen können, um die Wasser, wenn kein Ueberfluß da ist, bis zur höchsten Höhe anspannen zu können; so legt man auf die Sohle eine Schwelle, und auf diese wird wieder auf beiden Enden eine Säule errichtet. Beide Säulen werden durch einen Ueberschweif mit einander verbunden.

Die Säulen sind an der Seite, wo sie dem Wasser entgegenstehen, gefalzt, um Schützbreter einsetzen und das Wasser, so hoch man will, spannen zu können.

§. 234.

Müssen die Fluthgerinne sehr breit angelegt werden; so kömmt man mit einem Falze nicht aus; sondern sie müssen öfters in 2, 3 und mehrere Fächer abgetheilt werden.

§. 235.

Was ihre Höhe, oder eigentlich Tiefe betrifft; so ist jede, die über 3 Ellen geht, überflüssig und schädlich, nämlich von der Sohle des Fluthgerinnes bis zum höchsten Wasserstande.

Meistentheils genügen schon 2 Ellen, und bei kleineren Teichen 1 Elle.

§. 236.

Da man durch die Weite oder Breite eben so viel bewirken kann; so macht man sie lieber breiter, wenn es die Umstände erfordern.

§. 237.

Bei kleinen Teichen wird man mit 2 Ellen Tiefe und bis 3 Ellen Weite im Lichten, bei größeren aber mit 3 Ellen Tiefe, und 6 bis 10 Ellen Weite im Lichten wohl auslangen können.

§. 238.

Ihre Länge richtet sich nach der Breite des Dammes.

Ein Fach wird gewöhnlich zu 2 Ellen Länge genommen. Macht man sie größer; so haben die Breter einen zu großen Druck auszustehen, und es ist beschwerlich, mit ihnen zu handthieren.

§. 239.

Die Stärke der Säulen kann im Gevierte 10, 12 bis 16 Zoll seyn; doch richtet sich hier alles nach der verschiedenen Größe des ganzen Baues.

§. 240.

Man thut wohl, wenn man dem Fluthgerinne etwas Fall giebt, auch wenn man die aus dem Fluthgerinne herunter gehenden Wasser an die Thalseite weist; eben so, wenn man große Steinwände hinwälzt, wo sie ausfallen, um das Auswaschen zu verhindern.

§. 241.

Zuweilen wird auch der Boden ausgekammert, auch bisweilen ausgemauert.

Bei dem gemauerten muß man gleich vom Grunde heraus mauern, und nicht nur diesen gehörig sichern, sondern auch in den Damm und in das Gebirge hinaus gemauerte Hügel legen.

Der Dauerhaftigkeit wegen muß mit Mörtel gemauert werden. Klein gestoßene Schmiedeschlacken, die man darunter

nimmt, sind ebenfalls schon ausdauernd im Wasser; noch besser aber ist der Traß darzu anwendbar. „

§. 242.

Um die Mauer herum muß alles wohl mit Latten verschlagen werden, und man muß diesen eine gehörige Böschung geben.

§. 243 a.

Die Sohle des Fluthgerinnes wird entweder ganz gemauert, wo man denn mehrere liegende Bögen macht, und darzwischen Steine hineinmauert, die auf den Köpfen stehen; oder sie werden verbrennmt und dahinter mit Pfosten verschlossen.

§. 243 b.

Die Schützen werden entweder mit den Händen, oder mit einer Stange und Knöbel in die Höhe gehoben.

§. 244.

Anstatt der Schützen setzt man auch 4 bis 5 hohe Pfosten ein, von denen jede 2 eiserne Haspen hat, zum Herausnehmen.

§. 245.

Vor oder hinter dem Schützenwerke wird ein Steeg gelegt, um auf diesem leichter arbeiten zu können.

§ 246.

Vor diesen Steeg aber kommt ein Rechen, der gemeiniglich im Winkel gearbeitet wird.

§. 247.

Man legt auch wohl noch dahinter schwache, eiserne Stangen ein, damit bei Eisbrüchen die Eisschollen sich zerstoßen.

§. 248.

ad §. 177. β.

Gegossene Dämme, oder: Dämme aus bloßer Erde.

Sie sind blos in England gebräuchlich, wo man nicht immer guten Lehm haben kann.

Nicht der ganze Damm, sondern nur der wasserhaltende Theil wird gegossen.

§. 249.

Man richtet nämlich nach der Länge, wie der Damm kommen soll, Breter auf, vielleicht zur Höhe von 1 bis 1½ Elle, und 1 bis 2 Ellen weit von einander entfernt.

In diesen Raum wird Wasser eingefüllt und der Erde eingerührt, die man mit Quarzsand vermischt. Man läßt nun die ganze Masse stehen, bis sie eingetrocknet ist, und continuirt lagenweise, bis er dick genug liegt.

Ist das Ganze fest; so nimmt man die Breter weg, und die Masse ist wasserhaltend.

Die Brust wird ebenfalls mit einer Tarrasmauer und Rasenbrust verwahret, die Rückseite aber nur wenig mit Erde ausgeschüttet, um der Masse selbst mehr Unterstützung zu geben.

§. 250.

ad §. 177. b.

Gemauerte Dämme.

Sie sind brauchbar, wo die darzu nöthigen Baumaterialien wohlfeil sind, und der Lehm schlecht oder sehr theuer ist.

§. 251.

Bei der großen Schwere des Materials und bei der Dichtigkeit, mit welcher dieß unter einander verbunden werden muß, brauchen sie bei einer beträchtlichen Höhe nur von geringer Stärke zu seyn. Ein 20 Ellen hoher Damm wäre hinreichend stark, wenn er auf der Sohle 6 Ellen stark wäre und so bis an die Kappe bis zu 2 Ellen abnähme.

Der Damm würde also stufenförmig werden und man müßte $\frac{2}{3}$ nach außen und $\frac{1}{3}$ nach innen zu abbrechen, damit das Centrum gravitatis mehr nach innen zu kommt.

§. 252.

Nothwendig muß ein solcher Damm, wenn er dauerhaft werden soll, seinen Grund in festem Gesteine bekommen.

§. 253.

Das beste Materiale muß an die Brustseite kommen, und es würde am vortheilhaftesten seyn, ihn an dieser mit Quadersteinen, die gut zusammengeluttet werden müssen, zu bemauern.

Das schlechtere Materiale muß an die Rückseite genommen werden, oder man muß es an die Flügel legen.

Der ganze Damm muß dann mit Mörtel, mit Eisenschlacken gemengt, beworfen werden.

§. 254.

Um den Damm nicht zu schwächen und das Ausspühlen zu verhüten, muß man das Fluthgerinne so weit in das Gebirge hinauslegen, als es möglich ist.

Abdachung, die man der Kappe giebt, würde das Ausspühlen derselben auch verhindern.

§. 255.

Bei der Erbauung der Teichdämme muß man jederzeit eine geschickte Jahreszeit wählen, damit man von den Fluthen nicht gehindert wird.

Da aber dieses meistens nicht wohl seyn kann und sich viele Wasser im Teiche sammeln, die den neuen Damm beschädigen würden, so hat man mehrere Mittel erdacht, sich davor zu sichern.

§. 256.

Das gewöhnlichste ist, daß man, wenn die Zugänge schwach sind, sie innerhalb des Teiches andämmt und auf Gerinnen über den Damm hinwegführt.

Einige andere Mittel giebt Delius pag. 402 an.

§. 257.

Wohlfeiler und besser ist aber in den meisten Fällen das:

Man führt um den ganzen Teich herum einen hinlänglich tiefen Grenzgraben und schneidet dadurch nicht nur alle Zugänge ab, sondern man kann auch bei Fluthzeiten alle Wasser in ihm wegführen, ohne daß etwas in den Teich kommt, als das, was sich auf der Teichstätte selbst sammelt.

§. 258.

Verwahrung der Abführungsgräben auf Maschinen; dann der Räume, in denen, zum Behuf derselben, das Wasser sich bewegt.

Die Gräben, die von dem Wehre aus nach den Rädern zugeführt werden, richtet man wie Brustgräben ein.

§. 259.

Sie werden entweder in bloßes Land gelegt, tossirt, verschroten, gemauert, oder mit eingetriebenen Pfosten verwahrt.

Es werden bei Erbauung derselben alle diejenigen Regeln angewendet, die schon oben angeführet wurden.

§. 260.

Ein wichtiges Verwahrungsmittel der Gräben sind die Rechen, die bei ihrem Anfangs- und Endpuncte hineingelegt werden.

Der obere Rechen dient, um Eis und großes Holzwerk aufzuhalten, der untere, um Zweige, kleines Holzwerk und Unrath, der im Wasser schwimmt, nicht auf die Räder fallen zu lassen.

Beide sind daher verhältnißmäßig stark, doch der obere Theil viel stärker, als der untere. Jener wird gewöhnlich aus starken Balken, dieser aber nur aus Zollstarken Stäben gemacht.

§. 261.

Theils diese Rechen, theils die Nothwendigkeit, das Wasser willkührlich aus dem Graben wegzuschlagen, machen am Anfange desselben ein Schützenwerk nöthig.

§. 262.

Man legt eine Hauptschwelle, setzt auf diese so viel Säulen, als Schützen kommen sollen, und verbindet sie durch einen Ueberschweif.

Die Schützen laufen in Falzen, und werden durch Hebebäume gehoben. Daher sind die Säulen als Hebebäume vorgerichtet.

Gut ist es, wenn alles dieses Holzwerk von Zeit zu Zeit mit Theer überzogen wird, weil es dann eine fast unverwüstliche Dauer erhält.

§. 263.

An dem Orte, wo das Wasser auf das Rad geführt wird, muß man für die Schützen eine gut vorgerichtete Zimmerung anbringen; nicht allein, um den Wasser-Abfall willkührlich ersparen zu können; sondern auch, um das ganze Wasserquantum auf das Rad zu führen, und durch unzweckmäßige Leitung desselben nichts zu verlieren.

§. 264.

Diese Vorrichtungen ändern sich nach den verschiedenen Auffallspuncten des Auffschlags ab.

Bei einem unterschlächtigen Rade hat man zwischen dem Wasserspiegel in dem Grunde der Radstube nur einen Zwischenraum von einigen Ellen.

Hier läuft das Wasser in einem Gerinne an das Rad, stößt an dasselbe, treibt es herum und fließt dann, in der Fortsetzung jenes Gerinnes, darunter weg.

Da hier der Auffallungspunct höher liegt, als der Abflußpunct, und das Wasser mit seinem ganzen Fall auf das Rad wirken soll; so muß die Fläche, in der das Wasser herbeigeleitet wird, nach der Peripherie des Rads gekrümmt seyn. Man nennt diese Krümmung Kröpfung.

§. 265.

Läßt sich ein größerer Theil der Radhöhe unter den Wasserspiegel bringen, so, daß man ein mittelschlächtiges Rad erhält; so muß blos das Zuschlaggerinne etwas höher gelegt werden. Dann fällt aber auch gemeiniglich die schiefe Fläche, auf der das Wasser hinabgleiten soll, weg, indem man hier Stäberäder oder Räder mit Zellen, wie die oberschlächtigen, anlegt, in denen sich das Wasser sammelt und mehr durch seine Schwere, als durch den Stoß das Rad herumtreibt.

§. 266.

Kann man die ganze Radhöhe unter den Wasserspiegel bringen; so hängt man oberschlächtige Räder.

Hier hat man bei der Radhöhe wegen des Auffalls und Abfalls einige Vorkehrungen zu treffen.

Das Gerinne muß hoch genug auf Brückenpfeilern und Spundstücken, oder, wenn das Wasser von höhern Puncten kömmt, in Lotten herbeigeführt werden.

Hier ist keine schiefe Ebene, an welcher das Wasser herabgleitet, nöthig, sondern es fällt am Auffallspuncte in die Schaufeln, treibt einigermaaßen durch seinen Stoß, meistens aber durch seine Schwere das Rad herum, und fällt dann aus den Schaufeln, die es beim Umdrehen des Rades auf der andern Seite

bei ihrem tiefsten Stande wieder ausgießen, in den Abfallspunct herab.

§. 267.

Schiffmühlen und Panzerräder werden unmittelbar in den Strom selbst hineingehängt und durch das natürliche Gefälle des Wassers in Umtrieb gesetzt.

Bei ihnen findet also keine Vorrichtung zur Abschützung und Leitung statt.

§. 268.

Manchmal werden mehrere Räder neben einander gehangen.

Hier müssen die Gerinne in so viele Theile getheilt werden, als Räder da sind.

Außerdem ist aber noch ein Freigerinne nöthig, um das Wasser da hineinschlagen zu können, wenn eines der Räder, oder alle nicht gehen sollen.

Gewöhnlich legt man die Freigerinne in die Mitte. Da müssen aber auch die Werke zu beiden Seiten desselben liegen.

§. 269.

Nur bei oberschlächtigen Rädern tritt der Fall ein, daß mehrere unter einander gehangen werden.

Hier wird das Wasser von einem Rade zum andern durch Lotten zugeführt.

Auch sind hier besonders Abzugslotten nöthig, um das Wasser vor einem Rade vorbeiführen zu können, wenn es nicht umgehen soll.

§. 270.

Die Seiten der Radstuben sind theils gemauert, theils mit geschrotenem Holze verwahrt.

In der Grube stehen sie öfters im ganzen Gesteine.

Besonders läßt man die Radstubensohle gut verwahren, damit sowohl kein Wasser verloren gehe, wenn man es auf tiefern Puncten noch braucht, als auch, damit es den Tiefbauen unterm Stolln nicht zutritt, wenn die Räder über den Stollnsohlen hängen.

Eben so muß man die Radstuben vor dem Auswaschen sichern.

§. 271.

Teich-Reparaturen.

So wie bei jedem andern Baue, so trifft es sich auch beim Teichbaue, daß er mit der Zeit schadhaft wird, und hier und da Wasser durchläßt, welches besonders der Fall bei Erddämmen ist.

§. 272.

Es kommt nun darauf an:

Ob sich der Bruch oben, oder über der Hälfte des Teichdammes, oder mehr nach der Sohle zu sich findet.

Im ersten Falle liegt wohl meistens, ja immer, die Ursache am Baue des Teichdammes selbst, wenn solcher nämlich aus schlechtem Materiale, z. B. aus sandigem oder torfigem Lehme verfertiget wurde.

Im zweiten Falle, wo sich der Bruch unten auf der Sohle findet, sind meistens Quellen die Hauptursache.

§. 273.

Findet sich der Bruch oben; so untersucht man erstlich durch Absinkung kleiner Schächte die Beschaffenheit des Dammes, in Rücksicht des Materials, oder man schreitet sogleich zur Reparatur.

§. 274.

Sie wird zwischen dem Brust- und Mittel-Drittel vorgenommen, zu ohngefähr 2 Ellen Breite.

Mit der Tiefe geht man bis an die beschädigte Stelle und noch 1 Elle weiter hinunter.

Man wird also überhaupt eine Art von Schram hineingraben und diesen mit dem besten Lehm ausrammen.

§. 275.

Im zweiten Falle, wo sich der Bruch auf der Sohle befindet, und die Ursachen von Quellen herrühren, muß, wie schon bei Errichtung der Teichdämme gesagt wurde, die Quelle

gefaßt und mittelst einer Abzugsröhre abgeleitet werden, oder man setzt auch eine neue Lehmbrust vor.

§. 276.

Eine 3te Art von Ausbesserung muß auch oft auf der Kappe des Teichdammes vorgenommen werden, wenn sie sich etwas gesenkt, oder vertieft hat.

Hier hilft man sich blos durch Aufschütten von Erde oder Lehm, weil die Kappe ohnedieß keinen großen Druck auszustehen hat.

§. 277.

Noch gehört hierher die Erhöhung des Dammes, um grössere Wasserquanten in ihm aufbewahren zu können.

Gemeiniglich wird das Wasser nicht viel über 1 Elle in ihm höher gespannt, und in diesem Falle ist die Erhöhung nur für den Anschlag bestimmt.

Hier ist es nicht nöthig, die Erhöhung in der ganzen Stärke der Kappe aufzuführen, sondern es wird hinreichend seyn, wenn sie deren halbe Stärke erhält; denn der Druck ist hier fast null und der Wellenschlag unbeträchtlich.

Besonders wäre dieß bei starken Teichdämmen sehr nöthig; nur muß vor allen Dingen untersucht werden, ob der Damm genug Grund hat und aus gutem Erdreiche besteht, um zu bestimmen, ob man ihn nicht bei der Erhöhung zu verstärken braucht.

§. 278.

Um ersteres zu erfahren, muß man ihn an der Brustseite an einigen Orten mit Schürfen untersuchen.

Wegen der letztern läßt man von der Kappe Strossen nach dem Grunde niederhauen.

§. 279.

Ist nun der Damm zu schwach und der Grund schlecht: so muß beides verstärkt werden.

Man nimmt daher die alte Tarrasmauer, so auch die Rasenbrust und auf $\frac{1}{2}$ — bis 1 Elle Erde von der Brust weg. Alsdann geht man nach der ganzen Länge des Teichgrun-

des, dessen Dimensionen durch die neue Schicht, die angestoßen wird, sich bestimmt.

Auf diesen Grund stößt man denn eine neue Lage, ungefähr von 2 Ellen Dicke bis an die Kappe heraus.

Ist ein ganzes Stück schlecht; so wird es ganz weggenommen und von neuem aufgebaut.

§. 280.

Hat man den Damm hinreichend stark gefunden; so kann man die Erhöhungen erst nach folgenden Vorbereitungen anfangen:

1) Die alte Dammkappe muß von ¼ Elle bis zu 1 Elle abgestochen werden, weil durch die Einwirkungen der Luft die darunter befindliche Erde sandig geworden, oder beraset ist, und sich der neue Damm nicht gehörig damit verbinden würde;
2) An der Brustseite wird dann ein strossenförmiger Aufschnitt gemacht, 1 — 1½ Elle tief und dieser wird
3) mit neuem Materiale ausgestoßen.

§. 281.

Wenn der Damm Wasser durchläßt; so ist es nur in manchen Fällen nachtheilig, selten gefährlich. Meistens kann dann das, was herausläuft wieder in die Ausführungsgräben genommen werden und dann nimmt man um so viel weniger Wasser aus dem Teiche heraus. Selten aber darf man ein Ausreißen des Dammes dadurch befürchten.

Meistens reißet er nur dann aus, wenn zu viele Wasser in den Teich kommen und diese über den Damm hinweglaufen und diesen ausspühlen, oder wenn Fluth- und Teichgerinne verfault, oder in schlechtem Zustande und nicht gehörig verwahrt sind.

§. 282.

Ehedem bediente man sich zur Teichvergrößerung des Austeichens oder Ausschlämmens. Es hilft aber nicht viel, und kostet ungleich mehr, als eine Erhöhung des Dammes, durch die zugleich auch eine Austeichung erfolgt, wenn man nämlich das Baumateriale aus dem Teiche nimmt.

Wenn wenig Wasser im Teiche ist; so kann man Personen auf kleinen Kähnen darauf herum fahren lassen, die den Schlamm aufrühren, wo alsdann dieses breiartige Wasser in die wilde Fluth gelassen wird.

§. 283.

Wartung der Wasserführungen.

Die oberste Aufsicht darüber hat in Freiberg der Ober-Stollnfactor und unter ihm ein Schichtmeister; die Unteraufsicht aber haben die Röschen- und Grabensteiger, die, nach Erforderniß, noch mehrere Arbeiter haben.

§. 284.

Jeder dieser Steiger muß sein Terrain täglich begehen, und wenn es möglich ist, einige Male.

Hierbei hat er auf Nachfolgendes zu achten:

1) daß in den Gräben jederzeit die gehörige Wassermenge geht, damit die Gräben aus den Teichen auch den gehörigen Wasser-Ausschlag erhalten.

Sie müssen dahero

2) dafür sorgen, daß die Teiche stets die bestimmte Menge Wasser geben.

Um das genau zu erfahren, sind Messungsfluther mit Maaßstäben in die Gräben gelegt, nach denen die Wasserquanten gemessen werden.

Sie müssen ferner

3) darauf sehen, daß kein Wasser verloren geht.

Dieß erfordert eine öftere Untersuchung der Teich- und Grabendämme, damit diese kein Wasser durchlassen.

§. 285.

Bei etwas weitläuftigen Wasserführungen fallen stets Reparaturen vor. So senken sich öfters die Dämme an einigen Puncten. Dieß muß denn unverweilt ausgeglichen werden.

Eben so muß ein besonderes Augenmerk auf die Haltbarkeit der Tarrasmauern, so wie der Zapfen- und Fluthgerinne gerichtet werden.

Man muß diese häufig untersuchen, ob sie noch in brauch-

barem Stande sind; weil sie sonst leicht zu Damm-Ausreißungen Anlaß geben können.

§. 286.

Bei Erhöhung der Dämme hat man besonders darauf zu sehen, daß keine oberen Gerinne liegen bleiben; denn an diesen Puncten läuft alsdann stets Wasser heraus, und wenn der Druck stark ist; so kann da leicht auch ein Durchbruch veranlaßt werden.

§. 287.

Wenn es möglich ist; so muß man über die Dämme keinen Fahrweg gehen lassen, weil dadurch der Damm sehr erschüttert wird. Besonders muß man im Frühjahre darauf sehen, weil da der Damm sehr aufgeweicht ist und schon von einer geringen Erschütterung leidet.

§. 288.

Eben so sind auch die Bäume auf den Dämmen und in deren Nähe schädlich, weil sie durch das Abfaulen ihrer Wurzeln leere Räume im Damme zurücklassen.

§. 289.

Uebrigens müssen zur Winterzeit die Gräben gehörig gedeckt werden.

§. 290.

Besondere wachsame Aufsicht ist zur Zeit der Thaufluth nöthig, damit die Fluthgerinne zur gehörigen Zeit geöffnet, die Teiche gefüllt werden und das überflüssige Wasser abgeschlagen wird. Geschieht dies nicht, dann können leicht Gräben und Dämme übergehen und letztere ausreißen.

§. 291.

Wasserhebungs-Maschine.

Unter Wasserhebungs-Maschinen versteht man diejenigen Maschinen, mittelst welchen man aus einem Flusse Wasser bis auf eine solche Höhe hebt, in welcher man nachher das nöthige Gefälle für den Betrieb einer andern Maschine hat, auf die man entweder das Wasser fließen läßt, oder durch Gräben hinzuführt.

Sie sind Maschinen, wie andere Kunstgezeuge, und entweder Hub- oder Saug- oder Schöpf-Maschinen.

Dergleichen sind auf Seegen Gottes zu Gersdorf, ingleichen auf Christbescheerung Fundgrube zu Groß-Voigtsberg im Freiberger Bergamts-Reviere.

§. 292.

Canalbau.

Der Canalbau, der beim Grubenbaue vorfällt, ist stets klein, und vom Grabenbaue nur insofern verschieden, daß die Canäle söhlicher geführt werden müssen, als jene, und, wo möglich, todt söhlich.

Sie werden theils zum Transporte über Tage, theils zur Grubenförderung gebraucht.

Solche Canäle findet man im Freiberger Bergamts-Reviere häufig. Die vornehmsten unter ihnen sind: der zu Halsbrückner, der Dörrenthaler, der bei Neue Hoffnung Gottes Fundgrube zu Bräunsdorf und der bei Seegen Gottes Erbstolln zu Gersdorf.

§. 293.

Schleußenbau.

Man legt Schleußen auf Canälen an, um das Gefälle, das sich in ihnen zum Nachtheile der Schifffarth findet, wegzubringen.

Hier muß aber eine sehr schickliche Abtheilung des Gefälles beobachtet werden, damit keine Schleuße zu hoch wird. Ist dieß, so leidet sie zu viel von dem dahinter stehenden Wasser. Um dieß möglichst zu vermeiden, ist es rathsam, die Schleußen nie über 3 Ellen hoch zu machen. Im Uebertretungsfalle läuft man Gefahr, daß das Wasser sie manchmal hebt. Die Masse des Holzes wird sehr groß, daher auch der Unterschied der specifischen Schwere.

§. 294.

Ist die Schleuße mit dem gehörigen Holzwerke darinne nicht gut verwahrt; so zieht sie sich heraus.

Um dieß zu vermeiden, ist man öfters genöthiget, verkehrte Bögen auf die Sohlenverwahrung der Schleußen zu spannen

und sie so stark mit Steinen zu belegen, daß die Kraft des Wassers dadurch um ein Merkliches überwogen wird.

Starke Verwahrung der Ueberseiten ist stets nöthig, aber hier wird sie es noch mehr. (Siehe Fig. XIX.)

§. 295.

Bei Erbauung der Schleußen hat man auf folgende Gegenstände sein Augenmerk zu richten, nämlich:

1) auf die Vorrichtung des Raums und
2) auf die Verschließung.

§. 296.

Schleußen sind Thore in Canälen, durch die das Wasser auf eine gewisse Höhe gespannt und wieder abgelassen werden kann.

Diese dienen, um Schiffe vom höhern nach dem tiefern Wasserspiegel, oder umgekehrt, zu bringen.

Es müssen daher an solchen Puncten im Canale, wo dies geschehen soll, stets Schleußenthore angebracht werden.

Fig. XX. sei ein Stück eines Canals, wo eine Schleuße angelegt wurde, um das da befindliche Gefälle wegzuschaffen. In dieser Absicht sind die beiden Schleußenthore A und B gebaut. Der Bau AB, den diese begrenzen, heißt der Kasten, und daher diese ganze Vorrichtung Kastenschlüsse.

Wenn die beiden Schleußenthore A und B verschlossen sind; so kann das Wasser vor ihnen bis an die Linie cd, oder dem Wasserspiegel cd vor der Schleuße B gespannt werden.

Kommt nun ein Schiff den Canal d herab; so wird das Schleußenthor B geöffnet, und das Schiff fährt in den Schleußenkasten AB hinein, worauf das Schleußenthor B wieder verschlossen wird.

Der Wasserspiegel unterhalb dem Schleußenthore A ist in der Linie a b.

Wenn das Schiff ohne Hinderniß weiter fahren soll; so muß der Wasserspiegel cd im Schleußenkasten AB bis auf die Linie a b oder bis auf den Wasserstand unterhalb der Schleuße erniedriget werden.

Dieß geschiehet dadurch, wenn man so viel Wasser aus dem Kasten herausläßt, bis es dem untern Spiegel gleich ist, damit

das Wasser vor dem obern Schleußenthore nicht nachtreten kann.

Wenn dieß geschieht, so wird dieses verschlossen.

Oeffnet man aber, um jenes zu bewerkstelligen, das Schleußenthor A; so würde das Wasser mit Gewalt heraus strömen und das Schiff mit heraus reißen und beschädigen.

Man muß daher das Wasser nur langsam ablaufen lassen; und dieß geschiehet durch einen besondern Durchlaß, der sich im Schleußenthore befindet.

Dieser wird mit Zahn und Getriebe mit einer Kurbel bei a Fig. XXI. geöffnet und verschlossen.

Ist durch die Oeffnung das Wasser im Schleußenkasten bis auf die Höhe a b abgelaufen, so öffnet man das Schleußenthor A, hingegen das Schleußenthor B ist verschlossen; und so wird auch umgekehrt verfahren, wie beim ersten Falle.

Bei kleinen Canälen hat man gewöhnlich nur ein Schleußenthor, das aus einem Gevierte von Balken mit starken Pfosten beschlagen besteht, und an 2 starken eisernen Bändern, die an einer Säule des Schleußenthors in Angeln laufen — siehe Fig. XXI. — befestiget ist.

Ist aber der Canal größer; dann würde sowohl für die Last des eindringenden Wassers ein Thor zu klein seyn, als auch solches, wegen der großen Schwere und der großen Fläche, mit welcher das Wasser entgegenwirken kann, nur mit der größten Mühe geöffnet werden können.

Hier braucht man alsdann doppelte Schleußenthore, die unten in einem spitzigen Winkel zusammenschlagen.

Man kann hierdurch nicht nur dem Drucke des Wassers leichter widerstehen, indem dieser vertheilt wird; sondern sie sind auch leichter zu öffnen, da sie sich nicht, wie einfache Schleußenthore, um einen halben Zirkel, sondern meistens um weniger, als einen Quadranten zu drehen haben.

Der Durchlaß ist bei ihnen an den Seiten angebracht.

Siehe: van Zagel holländisches Canal- und Schleußenbuch, und Büsch Wasserbaukunst.

§. 297.

Beim Baue der Schleußen hat man auf 2 Gegenstände vorzüglich Rücksicht zu nehmen; nämlich

1) auf die Dichtigkeit des Gebäudes und

2) auf die zweckmäßige Größe mit Rücksicht auf das Wasserquantum und auf die Schifffarth.

§. 298.

Bei der Mauerung muß man vorzüglich auf einen haltbaren Mörtel sehen.

Gebrannter Serpentinstein, Wacke oder Basalt, die gepülvert mit Schwefelsäure vermengt werden, geben einen sehr wasserhaltenden Mörtel.

Bittere Erde hat die Eigenschaft, im Wasser sehr zu binden.

Ein anderer brauchbarer Mörtel ist:

3 Theile Sand, 1 Theil Schwefelsäure und ½ Theil Steinkohle.

§. 299.

Sind die Canäle und Schleußen nicht sehr hoch, so werden sie nur mit Holz verwahret oder mit Rasen tossirt.

§. 300.

Wenn Schleußen zu groß angelegt werden; so hat man außer dem großen Kosten-Aufwande, noch den Nachtheil, daß sie sich nur langsam füllen und die Schifffarth dadurch sehr verzögert wird.

§. 301.

An manchen Orten ist das Gefälle bisweilen so stark, daß es unmöglich seyn würde, Schleußen vorzurichten, die bei der großen Höhe, die sie erhalten würden, dem Drucke des hinter ihnen liegenden Wassers nicht widerstehen könnten.

§. 302.

In diesem Falle werden Hebewerke und Fallthüren angelegt.

Ein Hebewerk ist eine einfache Maschine, wo durch Flaschenzüge mit vortheilhaftem Moment aus dem Wasserspiegel des untern Canals die Schiffe gehoben werden, bis sie dem obern gleich sind.

Man kann die ganze Maschine vermittelst eines Stirnrads auf einem Kammbaum fortbringen und das Schiff so weit vor-

rücken, bis es in den oberen Canal niedergelassen werden kann. Auf ähnliche Weise, jedoch umgekehrt, werden die Schiffe herabgelassen; nur daß man sich dabei noch eines Bremses bedient, um das beschleunigte Fallen verhindern zu können.

§. 303.

Ein geladenes Schiff auf dem Churprinzen oder Halsbrückner Bergwerks-Canale bei Freiberg wiegt 65 Centner, nämlich 25 Centner das Schiff, und 40 Centner werden aufgeladen.

Vom Churprinz Friedrich August Erbstolln zu Groß-Schirma bis auf die Halsbrückner Silber-Schmelzhütten kostet der Centner auf dem Canale zu transportiren — 1 gr. 5 pf. auf der Axe aber — 2 gr. 6 pf.

Gewöhnlich sind bei einer Ladung 6 Mann.

§. 304.

Wasserwirthschaft.

Ein jedes Consumtibile ist ein Gegenstand der Bewirthschaftung. Suche ich nun daraus den größtmöglichsten Vortheil zu ziehen; so treibe ich gute Wirthschaft. Dieß geschiehet aber dadurch, daß ich die Einnahme von dem Consumtibile zu vermehren, die Ausgabe hingegen zu verringern suche.

Dieß findet ebenfalls beim Wasser statt; denn dieß ist eins von den Consumtibilien, wo in der Continuation der Verschaffung und des Verbrauchs eine Art von Gleichen-Perioden statt findet und Einnahme mit Ausgabe abwechselt.

Die Wasser-Wirthschaft begreift also diejenige Lehre in sich, mittelst deren Anwendung man in den Stand gesetzt wird, das nöthige Aufschlagewasser durch alle vorhandene Mittel herbeizuschaffen, dann nicht nur das vorhandene auf das beste zu nützen, sondern auch das Bedürfniß möglichst einzuschränken.

§. 305.

Bei diesem Zwecke also hat man auf folgenden Hauptgegenstand zu sehen.

Man muß nämlich genau Buch und Rechnung über die wöchentlichen und jährlichen Einnahmen und Ausgaben führen, um daraus nicht allein sehen zu können, ob gehörig gewirthschaf-

tet worden; sondern auch, wie der jährliche und fortdauernde Zustand der Wasser-Einnahme und Ausgabe ist.

§. 306.

Um dieß zu bewirken, muß gehörige Aufsicht über die Verwaltung des Wassers da seyn, die dadurch besonders erhalten wird, daß jeder der Administratoren sein bestimmtes Geschäfte hat.

Die sämmtlichen Arbeiten bestehen darinne; daß man beim Rechnungswesen nicht nur die Kosten, sondern auch die Einnahme und Ausgabe des Wassers aufschreibt und die Ausgaben richtig besorgt.

Wenn man aber Größen berechnet, muß man sie abzuschätzen wissen, um die Einheiten darnach bestimmen zu können; folglich muß zu dieser Wasser-Rechnung schon eine Größe seyn, und richtig abgeschätzt werden.

§. 307.

Beim Wasserverbrauche bediente man sich ehemals als Einheit Wasserräder.

Da aber bei dieser Bestimmung noch immer sehr viel Ungewißheit herrschte; so nahm man nach der Hand als die sicherste Einheit das cubische Maaß an, und setzte nach den verschiedenen Maschinen eine Mittelzahl fest, nämlich 100 Kubikfuß Wasser zu 5 Radumgängen in 1 Minute.

Bei dieser Annahme erlangte man nun für die Berechnung eine Einheit, nach der man sowohl die Herbeischaffung des Wassers als dessen Verbrauch bestimmen kann.

Das Bedürfniß eines Kunstrads würde also für eine Woche seyn: = 100. 60. 24. 7 = 1,008,000 Kubikfuß.

Mit Ende jeder Woche giebt in Freiberg die sogenannte Teich- und Röschen-Wirthschafts-Verwaltung die Teichzettel, oder die Anzeige über ihre Bewirthschaftung beim Bergamte ein.

§. 308.

Der Bergmann hat also in seiner Wasser-Wirthschaft es mit der Wasser-Einnahme und Wasser-Ausgabe zu thun.

Beide Gegenstände beruhen aber wieder

1) auf die Bewirthschaftung des darzu ausgesetzten Fonds und

2) auf die eigentliche Wasser-Wirthschaft selbst.

Das erste braucht weiter keine Erklärung. Das Haupterforderniß des 2ten ist aber, daß man sowohl über Wasser-Vorrath, als über Wasser-Verbrauch besondere Rechnungsbücher halten muß.

§. 309.

Die Regeln sind hier unter 4 Classen zu bringen:

1) Die möglichste Vermehrung der Wasser-Einnahme,

2) Die Erhaltung des Wasser-Vorraths,

3) Die Einschränkung der Wasser-Ausgaben, und

4) eine zweckmäßige Vertheilung in der Besorgniß der Puncte, die vorzüglich wasserbedürftig sind, wenn Mangel da ist.

§. 310.

ad 1.

Um die Wasser-Einnahme möglichst vermehren zu können, muß man den verschiedenen Gräben und Teichen die möglichsten Zugänge zu verschaffen suchen.

Das geschieht:

a) durch Hinzuleitung von Wassern, die außerdem verloren gehen würden,

b) durch Zusammenleitungen des Wassers aus Bächen,

c) durch Vermehrung des Sammel-Reviers, und

d) durch Benutzung der verschiedenen Stollnwasser.

§. 311.

ad 2. §. 309.

Die Erhaltung des Wasser-Vorraths geschieht

a) durch gute Verschließung der Fluther bei Gräben und Teichen

b) durch möglichste Aufsicht auf die Haltbarkeit der Gräben und übrigen Wasserzuführungsmittel, und

c) durch sorgfältigste Aufsicht in Rücksicht der Wasserentwendung.

§. 312.

ad 3. §. 309.

Die Einschränkung der Wasser-Ausgaben bezweckt man

a) durch die mechanisch vollkommenste Einrichtung der Maschinen und Wartung derselben, denn schlechte Einrichtung und schlechte Wartung derselben ziehet Wasserverschwendung nach sich;

b) durch die beste Sorge für die Wasserhaltbarkeit der Stölln, besonders der tiefsten, weil außerdem die Wasser den tiefsten Puncten zufallen und alsdann mit einem größern Wasser-Aufwande wieder weggeschafft werden müssen. Eben so muß man bei allen und jeden Grubenbauen, wo man in die Tiefe gehen muß, für eine gute Verstollung sorgen. Je tiefer man in einen Bau kommt, je weniger hat man Wasser zu besorgen, wenn solche nicht auf den Seiten, oder von alten Bauen hereindringen;

c) durch Anwendung anderer Kräfte im Falle der Noth, z. B. der Wassergöpel kann mit Pferden betrieben werden, wenn die Wasser fehlen;

d) durch die genaueste Aufpassung auf die zu gebenden Wasserquanten für individuelle Bedürfnisse. Man darf nie zu viel Wasser geben, und nicht mehr, als nöthig ist. Man kann hier nach den verschiedenen Jahreszeiten verschieden verfahren. Ist kein Mangel vorhanden; so habe ich auch keine Einschränkung nöthig.

e) Eine der wichtigsten Einschränkungen ist die möglichste Benutzung eines und desselben Aufschlags.

Ein Kunstradgefälle ist $= 6\frac{1}{3}$ Lr. $= 22$ Ellen. Zu den Gefällen kömmt nun noch Auf- und Abfall, wie tief der Graben ist und die Röschung.

Eine halbe Elle Aufzug ist genug und $\frac{1}{2}$ Elle Abzug beinahe zu viel.

Ein Kunstgefälle läßt sich in 2 Pochwerksgefälle eintheilen.

§. 313.

ad 4. §. 309.

Bei der Vertheilung des für den Gebrauch noch vorhandenen Wassers bei wasserarmen Zeiten, um nur das nöthigste Bedürfniß zu befriedigen, kommt es auf folgende 3 Puncte an:

a) werden die Wasser vertheilt nach den Maschinen, z. B. Kunstgezeuge gehen den Pochwerken vor, diese den Wassergöpeln, und man läßt die Göpel stehen, um die Pochwerke gehen zu lassen u. s. w.

b) Große Gräben gehen kleinen vor,

c) Aufschlagewasser, die stark benutzt werden, muß man reichlicher versorgen, als Aufschläge, die weniger benutzt werden.

§. 314.

Noch weitere Auseinandersetzung des vorigen Gegenstandes.

Man muß das nöthige Bedürfniß einer Grube genau kennen, damit sie nicht mehr Wasser erhält, als sie nöthig hat.

Ohne diese genaue Kenntniß kann für keinen richtigen Wasserhaushalt gesorget werden.

Das Quantum wird am schicklichsten durch die oben genannte cubische Messung bestimmt. Man muß aber auch dabei auf die Vorrichtung der Maschinen sehen, unter welcher sie wirken, um durch Vergleichung dieser Umstände auf andere schließen zu können.

§. 315.

Diese hier zu berücksichtigenden Umstände sind:

1) die Höhe des Rads und des Hubs, oder die Länge des Krummzapfens,
2) die Anzahl der Hübe in 1 Minute,
3) Ob das Gezeug sogleich vom Zapfen wegschiebt, oder
4) in ein Vorgelege eingreift?
5) Ob Zwischengeschirre oder Brüche im Gestänge da sind?
6) Ob das Gestänge saiger oder tonlegig schiebt,
7) Wie groß die Sätze sind, und
8) Ob das Gezeug vollhübig geht, oder schnarcht.

§. 316.

Bei einem Rade von 21 bis 22 Ellen Höhe, an dem 10 bis 14 Sätze von 12 Zoll Durchmesser angehangen sind, die 4 bis 5 mal in der Minute heben, braucht man, wenn keine beschwerlichen Brüche oder schweres Zwischengeschirre vorkommt,

im Durchschnitte nicht mehr, als 100 Kubikfuß Aufschlag in 1 Minute.

§. 317.

Treibewerke lassen sich im Durchschnitte als mittlere Kunstgezeuge betrachten.

Hier hat man Nachfolgendes zu berücksichtigen:

1) Ob der Göpel unmittelbar an der Welle ist, oder
2) durch Gestänge bewegt wird;
3) auf die Größe und Art der Tonne,
4) auf die Vorrichtung der Leitung und
5) auf das Fallen des Schachts.

Die Teufe macht wenig Unterschied, sie erfordert nur mehr Zeit zum Treiben. Blos das Seil vermehrt hier die Last, die bei hänfenen Seilen nicht beträchtlich, bei eisernen aber merkbar wird.

Gewöhnlich giebt man den Wassertreibegöpeln ein Rad von 18 Ellen Höhe und einen Korb von (3) Ellen im Durchmesser.

Bei dieser Vorrichtung kann man mit weniger als 100 Kubikfuß Aufschlag für die Minute bei 12 üblichen Tonnen von 12 bis 16 Centnern aus 40 bis 50 Fahrten Teufe treiben.

§. 318.

Bei Pochwerken kann man die Höhe der Räder im Durchschnitte für die halbe gewöhnliche Kunstradhöhe von 21 Ellen nehmen.

Bei der Bestimmung des hier nöthigen Aufschlags muß man:

1) die Radhöhe,
2) die Höhe und Vorrichtung des Hubs,
3) die Anzahl der Sätze und Stempel, und
4) die Schwere der Stempel und Pocheisen bemerken.

Bei einem und dem nämlichen Satze und bei gleicher Stempelzahl kann die Last, wenn die obigen Data verändert sind, sehr verschieden seyn.

Bei mittlerem Hube, bei mittlerer Schwere der Stempel und Pocheisen kann man mit einem 12elligen Rade durch 1 Rad Wasser 2 Sätze, jeden mit 3 Stempeln vortheilhaft anbringen.

§. 319.

Man muß suchen, von dem Aufschlagewasser nichts ungenützt vorbeigehen zu lassen und das vorhandene Wasserquantum auf das Möglichste zu nützen.

§. 320.

Bei Ausübung dieses wichtigen Grundsatzes bilden sich eine Menge Regeln, die sich in ihrer Anwendung in 2 Hauptclassen theilen, nämlich:

A.

in die bei Erbauung der Zuführungsgräben und Teiche, und

B.

in die bei den Abführungsgräben auf die Maschinen zu beobachtenden Regeln.

§. 321.

ad A.

1) Die Zuführungsgräben müssen von hinlänglicher Ausdehnung nach der Länge und von hinlänglicher Weite und Wasserhaltigkeit seyn.
2) Eben diese Eigenschaften müssen auch die Teiche haben.
3) Die Teiche müssen für die Wassersammlung eine gute Lage haben.
4) Man muß wenige aber große Teiche haben, weil dieß die Reparaturen verringert.
5) Bei Füllung und Leerung der Teiche muß man die untersten Teiche zuerst füllen und auch zuerst wieder leeren.
6) Man muß die Herausnahme des Wassers so vertheilen, daß gegen das Ende der Zehrungszeit immer nur noch eine kleine Quantität Wasser zur Reserve zurückbleibt.
7) So nöthig diese ist, so muß man doch nicht zu viel aufsparen, weil das für das vergangene Jahr Verlust ist. Ein Zehentheil, höchstens ein Achttheil des ganzen Vorraths ist hinreichend.
8) Es muß die erforderliche Rücksicht auf unerlaubte Wasserentnehmungen genommen werden.

9) Besonders im Winter muß man Aufsicht auf die Abstöberung der Gräben haben.

10) Wegen vorhabender Reparaturen können zu manchen Zeiten die Teiche nicht gefüllt werden, und in den Gräben kann man kein Wasser laufen lassen.

Man muß sie also

11) dann vorzunehmen suchen, wenn diese am wenigsten gebraucht werden und keine Fluthen zu befürchten sind, und

12) Man muß für die möglichste Zuführung sorgen. Dies geschieht durch Gräben und Röschen.

§. 322.

ad B. §. 320.

Bei den Abführungsgräben bieten sich folgende Regeln dar:

1) Sie dürfen nicht so groß, als die Zuführungsgräben seyn, und sind hinreichend groß, wenn sie ihr Wasserquantum gehörig fassen können.

2) Man muß die vorhandenen Stollnwasser auf das beste nutzen und alle zusammenführen, die zusammen zu führen sind. Wo sie nicht hinreichen, da können sie doch als beträchtlicher Zuschuß dienen.

Es ist daher

3) nöthig, gehörige Vorkehrungen zu treffen, daß sie auf der Sohle erhalten werden. Dieß ist dann schwierig, wenn der Gang mächtig und offen, oder abgebaut ist.

Ist die Sohle noch ganz, so kann man mit einer gestauchten Lehmsohle wenigstens auskommen; wenn dieses aber nicht ist, so muß man sie entweder mit Mauerung oder Verflutherung verwahren.

Bei der Verflutherung wird hinter und unter den Pfosten, wie es möglich ist, alles noch gut mit Letten verstaucht.

4) Man muß zur letzten Bewegung der vorhandenen Aufschläge das vorhandene Gefälle auf das sorgfältigste nutzen und sich möglichst viel zu verschaffen suchen.

Für ein 20elliges Kunstrad ist 6 Lachter, oder 21 Ellen

Gefälle hinreichend; denn 1 Elle genügt für den Auffall und Abzug.

Da man beim Bergbaue immer Kunst- Poch- Stoßheerd- und Treiberäder zu sehen hat; so hat man nur deren nöthiges Gefälle zu vergleichen.

Ist hinreichendes Gefälle da; so kann man die Kehrräder den Kunsträdern gleich machen. Aber auch geringeres ist für ein Treibewerk hinreichend.

Ein Pochwerk hat, wie gedacht, bei einem halben Aufschlage nur die Hälfte des Kunstrad-Gefälles nöthig, und so auch ein Stoßheerd-Rad.

5) Zweckmäßige Vertheilung und Benutzung des vorhandenen Wasser-Vorraths nach der Wichtigkeit der vorhandenen Gruben und Maschinen.

Die vorhandenen Aufschlagewasser müssen nämlich, sobald es einigermaaßen mangelt, nur auf diejenigen Gruben und Maschinen gegeben werden, die von der vorzüglichsten Wichtigkeit sind. Man sieht hierbei auf den Werth der Gruben. Daher müssen diejenigen, welche die meisten Baue und die meiste Mannschaft haben, vor allen Dingen und so lange als möglich mit Aufschlagewassern für ihre Maschinen versorget werden.

In Rücksicht der Wichtigkeit der Maschinen müssen wir auf ihre Haupt-Eintheilungen zurückgehen. Nun werden sie aber, wie oben bemerkt worden, eingetheilt in Kunstgezeuge, Treibewerke, Aufbereitungs- und Hütten-Maschinen.

Unter diesen sind die Kunstgezeuge ohnstreitig die wichtigsten; denn diese müssen ununterbrochen fortgehen, wenn nicht alle Baue unterm Stolln ersaufen sollen. Dann muß wenigstens der größte Theil der Mannschaft auf einige Zeit abgelegt werden, wenn keine Reservebaue da sind. Zwar kann man die Wasserhaltung durch Wasserförderung ersetzen, und diese durch Menschen- oder Thierkräfte bewirken. Allein da diese Maschinen ununterbrochen fortgehen müssen; so würde die Wasserhaltung öfters erstaunend kostbar ausfallen.

Außer diesem Nachtheile hat man noch folgende:

Wenn wieder gewältiget wird; so ist der gewöhnliche Aufschlag nicht hinreichend. Anfangs wird man zwar wenig brau-

chen; allein, sobald die Grundwasser so weit wieder gewältiget werden, daß ein Satz nach dem andern aus seinem Spiegel heraustritt, so wird die Gewältigung immer schwerer.

Ein anderer wichtiger Nachtheil ist, daß die aufgegangenen Wasser das Feige der Gänge losweichen und beim Gewältigen oft große Wände hereinziehen.

Bei geringer Grundwassermenge lassen sich Wasser durch Tonnen heraustreiben, oder auch durch Pumpen herausbringen.

Nach den Kunstgezeugen folgen in Rücksicht auf ihre Wichtigkeit, die Treibewerke.

Sie lassen sich zwar leichter durch Menschen- oder Thierkräfte ersetzen, als jene, können auch ohne Nachtheil für die Gruben-Wirthschaft stille stehen, doch darf dies auch nicht zu lange geschehen, weil dadurch der Grubenbau gehindert werden würde.

Leichter als die beiden vorbemerkten Maschinen, können die Aufbereitungs-Maschinen den Aufschlag eine Zeitlang entbehren.

Man kann ohne Nachtheil für die Grube die Pochgänge hinstürzen und warten, bis man wieder Aufschlag hat.

So kann man auch bei Wassermangel diejenigen Baue vorzüglich angreifen, die Scheidewerk geben, um das Lieferungsquantum zu schaffen und die unumgänglich nöthigen Kosten aufzubringen.

6) Die beim Bergbaue angewandten und durch Wasser betriebenen Maschinen müssen mechanisch auf das vollkommenste eingerichtet werden, damit zu deren Bewegung die möglich geringste Kraft erfordert werde.

Je größer die Maschinenräder sind, desto mehr kann man mit einer geringen Kraft wirken. So wirkt z. B. ein 16elliges Rad bei gleichem Aufschlage nur halb so viel, als ein 22elliges.

Je einfacher eine Maschine ist, desto seltener ist es, daß bei ihrer Construction Fehler vorfallen.

Daher ist es schon in dieser Hinsicht vortheilhaft, wenn ein Kunstgezeug gleich vom krummen Zapfen weghebt; aber die Friction, welche die Zwischengeschirre verursachen, giebt uns noch einen mächtigern Grund an die Hand, sie so viel als

möglich zu vermeiden. Denn außerdem, daß Gestänge einen großen Theil Kraft mehr erfordern, so kann auch durch sie, wenn die Kraft nicht unter dem gehörigen Winkel wirkt, viel vom Hube verloren gehen.

So geht auch Kraft verloren, wenn das Schachtgestänge nicht in der gehörigen Richtung gelegt wird; ferner durch Brüche, überbaute, oder zu hoch gebaute Sätze, besonders wenn sie sich das Wasser nicht gehörig zufördern.

Gute Vorrichtung der Stolln- und Streckensohlen erleichtert die Wasserhaltung gar sehr; denn man hat alsdann nicht nöthig, das ganze Wasserquantum aus der größten Teufe zu heben, wenn man das Wasser so viel möglich auf obern Puncten zu erhalten sucht.

Bei Treibewerken verursacht besonders die Leitung, wenn sie nicht gut vorgerichtet ist, und Brüche, die sich im Treibeschachte befinden, viel Nachtheil.

Auch das Seil, wenn es lang, oder der Schacht flach ist, verursacht viele Reibung.

Bei Aufbereitungs-Maschinen hat man vorzüglich darauf zu sehen, daß die Welle dem Stempel sehr nahe kommt, oder liegt; denn desto kleiner ist das Moment der Friction der zur Bewegung nöthigen Kraft.

Siebenter Abschnitt.

Die allgemeine Maschinenlehre.

§. 1.

Unter Bergwerks-Maschinenlehre verstehen wir diejenige Wissenschaft, welche uns lehrt, beabsichtigte Bewegungen mit Vortheil an Kraft oder an Geschwindigkeit hervorzubringen.

§. 2.

Die Maschinen selbst sind entweder einfache oder zusammengesetzte.

§. 3.

Die einfachen Maschinen, die man auch Rüstzeuge, Hebezeuge, oder mechanische Bestandtheile nennt, sind:

1) der Hebel,
2) die schiefe Fläche,
3) die Winde,
4) die Rolle,
5) die Schraube und
6) der Keil.

§. 4.

Ihre nähere Betrachtung müssen wir der Mechanik überlassen. Wir werden uns daher blos mit den zusammengesetzten Maschinen beschäftigen, und hier wieder nur diejenigen aufstellen, mit welchen es der Bergmann zu thun hat, als:

1) mit den Fördermaschinen,
2) mit den Wasserhebungs-Maschinen und
3) mit den Aufbereitungs-Maschinen.

§. 5.

Was die Maschinen überhaupt anlangt, so muß der Bergmann vor allen Dingen bei ihnen zuerst seine Aufmerksamkeit auf ihre Anlage und auf ihre Ausführung richten, und im Voraus wissen, inwiefern beide seinem Zwecke entsprechen.

§. 6.

Unter Anlage wird der schriftliche oder bildliche Entwurf der ganzen Einrichtung einer Maschine verstanden, und die Verwirklichung desselben ist die Ausführung.

§. 7.

Die allgemeine Maschinen-Anlage begreift 3erlei Arten von speciellen Anlagen, als:

1) die mechanische oder technische,
2) die architectonische und
3) die ökonomische.

§. 8.

Die mechanische Anlage hat zum Ziele, daß man durch ihre Construirung die vortheilhafteste Wirkung zu erlangen sucht. Sie bezweckt also die vortheilhafteste Bewegung der Maschine, oder die wirthschaftlichste Anwendung von Kraft zu ihrer Bewegung.

§. 9.

Diese erste Art der speciellen Anlagen kann in 2 Abtheilungen zerfallen, nämlich:

a) in die wirklich mechanische, und
b) in die technische Anlage.

Denn alle Maschinen müssen vortheilhaft nicht nur zur Erreichung des Zwecks, sondern auch zur Oeconomisirung der Kraft angelegt seyn.

§. 10.

Durch die ökonomische Anlage bezwecke ich nichts anders, als daß ich meine Maschine nicht kostbarer baue, als es gerade die Umstände erfordern.

§. 11.

Die architectonische hat es mit der Unterstützung und Festigkeit der Maschine, überhaupt mit allem, was zur Vorrichtung des Ganzen gehört, zu thun.

Sie hat also vorzüglich mit Gerüsten, auch mit Herstellung des nöthigen Raums für die Maschine und für die Arbeiter, die damit zu thun haben, zu schaffen.

§. 12.

Alle diese 4 speciellen Anlagen zusammen machen die ganze universale Maschinen-Anlage aus.

Für jede insbesondere hat man verschiedene Regeln.

Wir werden uns aber hier blos mit den mechanischen und technischen Anlagen beschäftigen.

§. 13.

Was die Gesetze der Kraft und der Bewegung anbetrifft, so können solche hier nicht abgehandelt werden. Dieß sind Gegenstände, die ins Gebiet der Statik und Physik gehören; doch ist hier nöthig, die verschiedenen Kräfte und Bewegungen nach ihrer Natur kennen zu lernen.

§. 14.

Die Bewegung ist entweder gerad- oder krummlinig.

Diejenige Art der krummlinigen Bewegung, die uns hier angeht, ist meist kreisförmig oder wiederkehrend, z. B. die Bewegung des Rechens in der Krellmaschine auf dem Amalgamirwerk auf der Halsbrücke bei Freiberg.

§. 15.

Die kreisförmig fortlaufende ist's aber entweder um einen fixen Punct, und dann ist sie die rotirende, oder sie läuft in der Art fort, daß sich selbst ihr Mittelpunct mit bewegt und diese nennt man Rollen- oder Walzen-Bewegung.

Hier muß nun der Mechanist wissen, wie er bald die eine, bald die andere dieser Bewegungen braucht, und die eine in die andere auflösen und verwandeln kann. So soll z. B. die roti-

rende Bewegung eines Rads in eine geradlinig wiederkehrende des Gestänges verwandelt werden. Dieß geschieht durch den krummen Zapfen.

§. 16.

Noch kommen bei der Anlage einer Maschine einige Gegenstände vor, die wir hier in Betrachtung zu ziehen haben, als:

§. 17.

1) Wie ist die Anlage einer Maschine so zu machen, daß von ihrer Kraft so wenig als möglich verloren gehe.

§. 18.

2) Wie bringt man jede Kraft so an, daß, indem sie wirkt, ihre Wirkung die größte und stärkste sey.

Jede Kraft wirkt am vollkommensten, wenn sie rechtwinklich wirkt, und nimmt desto mehr ab, je mehr sie sich von der rechtwinklichen Wirkung entfernt, und wird endlich = o, wenn sie mit dem Maschinentheile, auf den sie wirken soll, parallel geht.

§. 19.

3) Wie vermeide ich den Verlust, den die Reibung und Schwere der Maschinentheile verursachen?

Hier hat man zu beobachten:

a) wo Reibung und Schwere statt findet,

b) wie groß die Reibung und die Last einiger Maschinentheile ist, welche von der Kraft überwunden werden muß, und

c) wie der Reibung abzuhelfen, und wie diejenige unnütze Last, welche die Kraft absorbirt, wegzuschaffen ist, und wie die Schwere der Maschinentheile in Vermehrung der Wirkung umgewandelt werden kann.

§. 20.

Da bei jeder Wirkung, die eine Kraft äußert und bei der daraus folgenden Bewegung, Größe der Kraft und Geschwindigkeit in der Ausübung vorkommt, so zwar, daß wir Geschwindigkeit mit dem, was das reine Resultat der Kraft ist, nachher

als den gesammten Erfolg betrachten können: so muß der Maschinist immer dadurch die Wirkung zu vergrößern wissen, daß er der Geschwindigkeit abbricht, oder umgekehrt, die Geschwindigkeit vergrößern, daß er der Kraft abbricht; kurz, er muß Kraft in Geschwindigkeit und Geschwindigkeit in Kraft zu verwandeln wissen.

§. 21.

So wie dieses bei der Anlage und bei der Betrachtung ganzer Maschinen erwogen wird, eben so findet es bei allen einzelnen Theilen derselben statt. Man sieht daher, daß man alle diese Puncte bei jedem einzelnen Maschinentheile in Betrachtung ziehen muß, wenn man anders eine deutliche Idee von der Größe und von dem Verhalten der Wirkung einer zusammengesetzten Maschine erhalten will.

§. 22.

Es muß daher die zergliedernde Maschinen-Betrachtung angewendet werden, d. h., man muß jede ganze Maschine in ihre einzelnen Theile zu zergliedern wissen.

§. 24.

Unter allen den Maschinentheilen aber, die wir hier aufstellen werden, kommen besonders, und bei jeder Maschine 3 Haupttheile in Betrachtung, als

1) der empfahende Maschinentheil oder die Umtriebs-Maschine.
2) der ausübende und
3) der unterstützende Maschinentheil.

§. 25.

ad 1.

Der empfahende Maschinentheil ist derjenige, welcher die Kraft von der exerirenden Kraft aufnimmt. Er muß dem Empfange des Kraft exerirenden Körpers gemäß eingerichtet seyn, damit er die Kraft ohne Verlust übertragen kann.

Zum Beispiele, bei einem Pochwerke ist Rad und Welle die Umtriebs-Maschine, oder der empfahende Theil, das Wasser

aber ist der exerirende Körper; bei den Windmühlen sind es die Windflügel; bei der Roßmaschine ist es die stehende Welle u. s. w.

§. 26.

Der ausübende Maschinentheil ist derjenige, welcher die von der Umtriebsmaschine auf ihn übergetragene Kraft vortheilhaft und zweckmäßig anwenden und austheilen soll.

Zum Beispiele, bei einem Pochgezeuge ist es der Stempel mit seinen Theilen, und hier ist die Anlage so, daß der empfahende Maschinentheil sogleich in den ausübenden eingreift. Bei einem Kunstgezeuge ist der Satz, bei einem Treibewerke die Tonne der ausübende Maschinentheil.

§. 27.

Der unterstützende Maschinentheil ist verschieden, indem er entweder der Umtriebsmaschine, oder dem ausübenden Maschinentheile zur Unterstützung dient.

Zum Beispiele bei einem Kunstgezeuge ist es das Pochgerüste, Wellgerüste, was man auch unter dem Namen, das Angewelle kennt.

§. 28.

Nebst diesen 3 Haupt-Maschinentheilen hat man noch eine Menge anderer, die, wenn sie auch nicht von so großer Wichtigkeit sind, doch bei den meisten Maschinen vorkommen.

Die vorzüglichsten sind folgende, als:

§. 29.

a) die mittheilenden Maschinentheile.

Diese sind dann nothwendig, wenn man die Maschinen nicht so anlegen kann, daß der empfahende Maschinentheil sogleich die Kraft auf den ausübenden übertragen kann.

Hierher gehören alle Arten von Zwischengeschirre, als Feldgestänge, Schachtgestänge u. s. w.

Diese nämlichen Theile liegen gewissermaaßen, nur in einem Continuo, schon im Hebel.

Wie bekannt, sind im Hebel 3 Puncte zu betrachten:

α) den Punct, wo der Hebel aufliegt, oder das Hy-

pomochlium, kann man als den unterstützenden Maschinentheil; dann

β) den Theil des Hebels, wo die Kraft angebracht ist, als die Umtriebs-Maschinen, und

γ) den Punct des Hebels, wo derselbe seine Wirkung leistet, als den ausübenden Bestandtheil ansehen, und die ganze Linie ist schon als ein mittheilender Maschinentheil zu betrachten.

§. 30.

b) die darbietenden Maschinentheile.

Wenn ein Maschinentheil auf einen Körper wirken soll; so muß was da seyn, welches der Kraft, durch die gewirkt werden soll, etwas darbietet, z. B. beim Pochwerke die Pochsohle, beim Hammerwerke der Ambos.

§. 31.

c) die ausruhenden Maschinentheile sind da, um die Kraft aufzuhalten oder zu mindern, als die Bremse, Schütze, Untersatz bei Poch- und Hammerwerken.

§. 32.

d) Die verzögernden Maschinentheile, oder diejenigen, welche blos eine langsame Bewegung hervorbringen, als Schütze, Brems, Schwungkolben beim Bratenwender.

§. 33.

e) Leitende Maschinentheile sind diejenigen, welche gewissen andern Maschinentheilen eine gewisse Richtung vorschreiben und Uebereinstimmung mit den zuführenden haben, indem sie selbst in diesem Falle das Material fortleiten, welches jedoch hier nicht wirkt, verarbeitet, am wenigsten zerkleint wird, z. B. die Ansteckröhren der Kunstsätze, das Tonnenfach und die Tonnenleitung, der Spurnagel am Hunde und das Hundegestänge, die Leitungen bei Kunstgestängen u. s. w.

§. 34.

f) Die Reibung vermindernden Maschinentheile.

Hierher gehören alle Arten von Rollen und Scheiben in den Treibeschächten, über die bei Brüchen das Seil geführt wird; selbst die krummen Zapfen werden oft auf Scheiben gelegt, um die Reibung zu vermindern; alle Arten von Reiblaschen, Schleppsienen, u. s. w.

§. 35.

g) Die modificirenden Theile, oder diejenigen, die eine Art der Bewegung in eine andere verwandeln, z. B. die Umtriebsmaschine hat eine krummlinige Bewegung und soll in eine geradlinige gesetzt werden, wie dieses an der Welle durch den krummen Zapfen geschieht.

§. 36.

h) Die umsetzenden Maschinentheile, die ihre Benennung daher haben, weil sie Kraft in Geschwindigkeit und Geschwindigkeit in Kraft umsetzen.

Dahin gehören die gleicharmigen Hebel, allerhand Kloben, Vorgelege von Zahn und Getriebe, wodurch die Geschwindigkeit geändert wird, auch die Schnur, womit manche Maschinentheile zusammengehangen sind, z. B. beim Spinnrade, bei der Drechselbank u. s. w. Sie dienen darzu, eine kleinere Last mit größerer Geschwindigkeit, oder eine größere Last mit geringerer Geschwindigkeit zu bewegen.

§. 37.

i) Die Rückfall verhindernden Theile. Dahin gehört die Sperrklinge, oder der Vorfall, damit die Maschine nicht wieder rückwärts gehen kann.

§. 38.

k) Die egalisirenden Maschinentheile. Ihr Zweck ist, eine auf andere Weise hervorgebrachte Bewegung gleichförmig zu machen, oder wenigstens zu verhindern, daß sie durch die Bewegung anderer Maschinentheile nicht ungleichförmig werden. Es gehören hierher das Schwungrad, der Schwungkolben, die Spindel an den Uhren u. s. w.

§. 39.

l) Die zufördernden Theile, als der Pochkasten bei Pochwerken.

§. 40.

m) Die fassenden Theile; dahin gehört die Zange beim Drathziehen.

§. 41.

n) Die anzeigenden Theile. Hierher gehört der Wächter bei Kunstgezeugen, der Nachzähler bei Förderungsmaschinen u. s. w.

§. 42.

Von der Bewegung der Maschine bei der zu überwältigenden Last.

Die bei den Maschinen zu überwältigende Last besteht:

1) in der Hindernißlast;
2) in der zu bewegenden Last.

§. 43.

Was die zu bewegende Last anbetrifft; so bestimmt sich solche nach dem Gewichte der Masse, zu deren Erhebung die Maschine erbaut wurde, und es wäre unnöthig, solche hier weitläuftig aus einander zu setzen; indem wir in der Folge bei der Betrachtung jeder einzelnen Maschine, Manches darüber zu sagen, Gelegenheit haben werden.

§. 44.

Von der Hindernißlast.

Die Hindernißlast besteht theils in der Reibung der sich auf und übereinander bewegenden Theile; theils im Straffheitswiderstande; theils in der Trägheit derjenigen Massen, die in beständiger Bewegung sind; theils im Widerstande der Luft.

§. 45.

Unter allen diesen Theilen, woraus die Hindernißlast besteht, ist die Reibung diejenige, die durchgängig bei allen Ma-

schinen vorkommt, und sehr oft mehr beträgt, als alle die übrigen Theile der Hindernißlast zusammengenommen.

Aus dieser Ursache wollen wir diesen Theil der Hindernißlast etwas näher betrachten.

§. 46.

Von der Reibung.

Es kommt hier nicht darauf an, genau zu bestimmen, wie groß diese oder jene Reibung sey; indem selbst da, wo man diese Bestimmung mit in den Calcul zu bringen hat, solche nur ohngefähr angenommen wird. Es ist daher genug, zu wissen, daß Reibung da ist, und daß man die Ursache dieser Reibung kennt, um dann seine Verbesserungen darnach angeben zu können.

Eben so wenig ist hier möglich, alle Puncte anzugeben, wo Reibung vorkömmt; sondern es ist hinreichend, die Ursachen anzugeben, wodurch Reibung erweckt und vergrößert wird.

§. 47.

Die vorzüglichsten Ursachen können folgende seyn:

1) Die Rauheit und Unebenheit solcher Theile, die sich auf und übereinander bewegen. Man hat daher solche Theile, zur Verminderung der Reibung, so viel wie möglich glatt zu machen.

§. 48.

2) Aus der Construction der Maschine selbst, kann Reibung entstehen, wenn sich nämlich der eine Theil auf dem andern so bewegt, daß er in den andern eingreift und Zwang verursacht.

§. 49.

3) Entspringt Reibung aus der Wahl der Materialien, nämlich aus der Anwendung derjenigen sich auf einander bewegenden Theile, insofern solche eine größere oder geringere Cohäsion zu einander haben. So wird z. B. die Friction größer, wenn sich Eisen auf Eisen, als wenn sich Eisen auf Messing, oder auf Stein bewegt. Man wendet daher bei Zapfenlagern mit Vortheil Basalt, oder sonst einen vom Material des Krummzapfens verschiedenen Körper an, z. B. Messing, Glockenspeise u. s. w.

§. 50.

Zur Verminderung der Reibung sind die Schmiermittel von großem Vortheile. Einen besondern Vorzug vor allen andern hat der Graphit. Er hat dieß vor andern Schmurmitteln voraus, daß er nicht strenge wird, und sich nicht so, wie das Fett und andere Schmieren durch Kälte und Eindringen des Staubs verdickt; indem bei diesen Vorkommnissen sich die Verminderung der Reibung in Vermehrung umwandelt.

§. 51.

Ueberhaupt müssen die Schmiermittel nach dem Material gewählt werden. So wird z. B. das Holz mit Seife geschmiert, das Metall mit Theer u. s. w.

§. 52.

4) Die Reibung ist um so stärker, je größer der Druck der reibenden Theile ist. Je leichter ein Kunstrad ist, je leichter die Kunststangen u. s. w. sind; desto geringer wird die Reibung in den Zapfenlagern. Deswegen hat man seinen Maschinentheil immer so leicht zu machen, als es nur die Umstände erlauben wollen.

§. 53.

5) Sind die großen Flächen ein Grund zur Vermehrung der Reibung; doch ist der Einfluß, der sich von der Größe der reibenden Flächen herschreibt, nicht immer Reibungswiderstand, sondern vielmehr Cohäsionswiderstand, der vorzüglich im Anfange der Bewegung statt findet.

§. 54.

6) Ist die Reibung größer, je geschwinder die Bewegung ist; denn die widerstehenden Theile können bei einer geschwinden Bewegung nicht so leicht aus dem Wege geräumt werden, als bei einer langsamen. Daher macht man die Umtriebstheile immer gern so groß, wie möglich; indem man z. B. durch einen langsamen Gang eines größern Maschinentheils das Nämliche erreicht, als durch einen kleinen Maschinentheil, der geschwinde herumgeht.

§. 55.

7) Entspringt Reibung aus der Bewegung der Maschinentheile, insofern solche gleitend oder rollend sind.

Da nun bei letzteren die Reibung vermindert wird; so sucht man gern die ersteren in diese umzuwandeln.

§. 56.

8) Die Reibung ist um so stärker bei Maschinentheilen, die um ihre eigene Axe laufen, wenn der Reibung verursachende Theil einen senkrechten Druck ausübt.

§. 57.

9) Je weiter das Moment der Kraft von der Axe entfernt ist, desto geringer ist die Reibung, und zwar so, daß die Reibung, die an der Peripherie verursacht wird, jene an der Axe aufhebt und in Kraft verwandelt.

§. 58.

Ueberhaupt ist die ganze Reibung am Rade proportionirt

1) der Last des Rades,
2) der Entfernung des Moments der Kraft vom Mittelpuncte, und
3) der mehrern oder mindern Glätte der reibenden Theile.

§. 59.

10) Wenn 2 Flächen gegen einander laufen, d. h. wenn 2 Flächen sich zugleich bewegen, so wird die Reibung ebenfalls vermehrt, z. B. bei Pochwerken an den Leitungen, wo der eine Stempel gehoben wird, und der andere benachbarte niederfällt, oder bei windflüglich abgesunkenen Schächten, wo sich das Seil über einander schließt, wodurch nicht nur viel Kraft absorbirt wird, sondern auch das Seil desto eher zu Grunde geht.

§. 60.

11) Ein anderer Reibung verursachender Theil kömmt bei den Seilen unmittelbar vor, der entweder aus der Fortbewegung der Seile und noch mehr aus dem Straffheits-Widerstande derselben erwächst.

§. 61.

Die Seilreibung wird noch vermehrt durch eine zu große Stärke der Seile, indem ein großer Theil von Kraft erfordert wird, die Theile eines starken Seils aus gerader Richtung in eine kreisförmige zu bringen. Man muß daher die Treibeseile ja nicht stärker machen, als es deren unumgänglicher Halt erfordert.

Die Reibung wird um so stärker, je schneller die Bewegung ist; indem das Seil nicht Zeit genug hat, in die richtige Lage zu kommen.

Ferner, je mehr ein Seil gebogen wird, und je mehr Seil auf der Scheibe liegt, desto größer wird die Friction, und liegt um so mehr Seil auf der Scheibe, desto kleiner ist der Winkel, den beide Seiltrümmer mit einander machen.

Dieß ist auch der Grund, warum man die Pferdegöpel nie ins Hangende, sondern immer ins Liegende setzt.

Bei neuen und fest zusammengedrehten Seilen ist die Reibung ebenfalls stärker. Selbst nach der Qualität des Hanfes richtet sich der mehrere oder mindere Straffheits-Widerstand.

Endlich vermehrt ebenfalls das größere Gewicht der Seile die Reibung, und alles, was diese vermehrt, vermindert auch den Halt derselben.

§. 62.

12) Können noch als Reibung vermehrende Dinge angeführt werden, wenn sich zwischen gangbare Maschinentheile zufällig gewisse rauhe und strenge Körper hineinziehen, z. B. Sand, Staub, selbst zähe Schmiere ist, wie schon oben bemerket worden, von der Art.

§. 63.

13) Klemmung der Maschinentheile, eben so auch

§. 64.

14) Bewegung derselben durch ein Fluidum vermehrt die Reibung; doch ist solche im letzteren Falle nicht so beträchtlich, es wäre denn die Flüssigkeit von einer großen Zähigkeit.

§. 65.

15) Eine andere Art der Hindernißlast zeigt sich, wenn bei Maschinen ungleiche Maschinentheile vorkommen, wo also Kraft mit angewendet werden muß, um ihre Schwere zu überwinden, wie z. B. bei ungleich eingerichteten Bruchschwingen, Wendedocken u. s. w.

§. 66.

16) Durch Wiederverlust schon erhaltener Wirkung, wenn z. B. ein Satz Wasser fallen läßt, und endlich

§. 67.

17) durch Nachgeben und Unfestigkeit fest seyn sollender Theile, wenn nämlich ein Theil, ehe er seine Wirkung äußern kann, nachgiebt, folglich dieses Nachgeben erst überwunden werden muß. Wenn z. B. ein Gestänge in seinen Schlössern nicht fest ist; so wird erst ein Theil Kraft erfordert, um es zur Festigkeit zu bringen. Man sagt hier: Es gehet so und so viel Hub verloren.

§. 68.

Von der Maschinen-Anlage.

Wenn Maschinen angelegt werden sollen; so ist es unumgänglich nothwendig, daß ein ökonomischer Plan vorausgeschickt werde.

Was den Nutzen hiervon betrifft; so ist er so in die Augen fallend, daß er nicht berührt werden darf.

§. 69.

Bei dem Maschinenwesen sind 3erlei Personen angestellt, nämlich;

1) die Administratoren, als Schichtmeister, Steiger.
2) Die Maschinen-Officianten, Kunst- und Werkmeister, und
3) die Arbeiter, die es mit dem Baue und der Wartung der Maschinen und überhaupt mit dem technischen Baue zu thun haben.

§. 70.

Hier muß der Entwurf, die Anordnung und Auf-

sicht über die Arbeiter von den Arbeiten selbst getrennt werden.

§. 71.

Die 2 ersteren Abtheilungen theilen sich wieder ab, nämlich die Administratoren haben es blos mit dem Entwurfe des ökonomischen Plans zu thun, doch mit Zuziehung der Maschinenleute.

§. 72.

Was nun die Anlagen und die Beaufsichtigung des Maschinenbaues betrifft; so gehört dieses den Maschinen-Officianten.

§. 73.

Was aber den ökonomischen Plan anbelangt, so bestimmt dieser: ob und wenn eine Maschine gebaut, ingleichen in welchem Maaße und wo der Bau am vortheilhaftesten angelegt werden soll.

§. 74.

Was die Erfordernisse des Plans betrifft; so hat man hier auf zerlei zu sehen:

1) muß man genau das Bedürfniß der Maschine kennen, und wissen, was für Arbeiter man nöthig hat; ob es lohnend ist, den Bau vorzurichten, u. s. w.
2) muß man die verschiedenen Mittel kennen, welche man zu wählen hat, den Calcul bestimmen, und überhaupt alles bilanziren, und
3) muß man mit den verschiedenen Local-Umständen bekannt seyn.

§. 75.

Von dem mechanischen Plane.

Zu dem mechanischen Plane gehören 2erlei Anlagen, nämlich

1) die Erfindungs- und
2) die Wiederholungs-Anlagen.

Die Wiederholungs-Anlagen müssen in einer gewissen Ordnung ausgeführet werden.

§. 76.

Ueberhaupt ist bei einer mechanischen Anlage das Erste, daß man die Dinge, die einem gegeben sind, in Betrachtung zieht. Denn

1) ist entweder der Empfahungspunct der Kraft bestimmt, oder

2) der Punct der Ausübung, oder

3) sind beide bestimmt.

Ferner müssen sie entfernt von einander angelegt werden, und da ist die Entfernung angegeben.

Ueber dieses alles müssen Profil-Risse gefertiget werden.

§. 77.

Bei den meisten Fällen geschieht es, daß der Empfahungspunct der Maschine angegeben ist, und da wird denn mit dem empfahenden Maschinentheile angefangen; wenn der Maschinentheil ein umlaufender ist, so muß man den Mittelpunct der Bewegung finden.

Die gewöhnlichste Art der Umtriebs-Maschinen sind die Wasser-Räder.

Hier richtet man sich nach dem Gefälle. Das Gefälle bestimmt sich von dem Aufschlagepuncte bis zum Abzugspuncte.

§. 78.

Hat man einen Profil-Riß entworfen; so ist es auch nöthig, einen Grund-Riß sich zu machen, wo die söhligen Entfernungen in Betrachtung gezogen werden.

§. 79.

Bei einem Treibeschachte muß man die Schachtmündung gehörig berücksichtigen. Ist's ein Pferdegöpel; so kommt die Rennbahnsohle ziemlich in die Sohle der Schachtmündung.

Achter Abschnitt.

Förderungslehre.

§. 1.

Eigentliche Maschinen-Arbeiten.

Unter Maschinen-Arbeiten werden nicht nur die Bergarbeiten verstanden, die mittelst Maschinen verrichtet werden, sondern auch diejenigen, welche die Wartung der Maschinen betreffen.

§. 2.

Sie theilen sich in 3erlei Arten:

1) Förderungs-
2) Kunst- und
3) Aufbereitungs-

} Maschinen-Arbeiten.

§. 3.

Unter Förderungs-Arbeiten werden diejenigen verstanden, mittelst welcher gewonnene Fossilien von einem Orte zum andern geschafft werden.

§. 4.

Kunstarbeiten sind diejenigen, wodurch man die Grubenwasser zu Tage bringt.

§. 5.

Unter Aufbereitungs-Maschinen-Arbeiten werden diejenigen verstanden, wo man vermöge Maschinen Fossilien mechanisch separirt.

I.

Förderungslehre.

§. 6.

Die Förderungslehre macht den wichtigsten Theil der Bergbaukunst aus; denn durch eine güte Anwendung derselben können oft Tausende erspart werden.

§. 7.

Fördern heißt, gewonnene Fossilien weiter bewegen, oder fortschaffen; mag dieses nun von einem Orte zum andern, in der Grube, oder über Tage seyn. Die Ausübung dieses heißt: Förderung.

§ 8.

Man hat 3 Haupt-Arten von Förderung, nämlich:

1) Strecken-
2) Schacht- und } Förderung.
3) Tage-

§. 9.

Die Strecken-Förderung geschieht auf Stölln, Strecken und bei Oertern.

§. 10.

Die Schacht-Förderung erfolgt in Schächten und in diesen ähnlichen Grubenbauen.

§. 11.

Zur Tage-Förderung gehört diejenige, die blos auf der Oberfläche des Gebirges statt findet und mit der Streckenförderung übereinkommt.

§. 12.

Bei einer gut eingerichteten Grubenförderung sind gewöhnlich diese 3 Arten der Förderung mit einander verbunden, und bei großen Grubengebäuden hat man darauf zu sehen, daß sie ein einziges System ausmachen. So geht gewöhnlich die Streckenförderung voran; ihr folgt die Schachtförderung, und den Beschluß macht die Tageförderung.

§. 13.

Bei jeder dieser Förderungsarten sind folgende Regeln:

1) daß man den kürzesten und bequemsten Weg vorzurichten trachtet und dabei so wenig als möglich Zwischen-Arbeit statt finden läßt;
2) daß man solche Maschinen anwendet, die das Ganze erleichtern. Es hängt hier also vieles von einem zweckmäßig gut vorgerichteten Grubenbaue selbst ab. Sind die Grubenbaue nun so geordnet und vorgerichtet; so müssen
3) zur Förderung selbst solche mechanische Mittel ausgesucht werden, wie sie das Locale erfordert, an dem sie angewendet werden sollen.
4) Gute Beaufsichtigung der Arbeiter,
5) Reinlichkeit des Förderwegs, und
6) Sicherheit der Arbeiter.

§. 14.

Wir wollen nun diese 3 Hauptarten der Förderung etwas näher betrachten.

1) Die Streckenförderung.

Sie findet verschiedentlich statt, nach den verschiedenen Hülfsmitteln, die darzu angewendet werden.

Es kommt hier hauptsächlich auf das Wirthschaftliche und Mechanische an.

§. 15.

Man hat bei der Streckenförderung, so wie bei jeder Art von Förderung 2 Handarbeiten, nämlich:

a) die Einfüllung und
b) die Fortschaffung.

Die letztere ist die eigentliche Förderung.

§. 16.

Bei der Streckenförderung geschieht das Einfüllen mit der Hand, und nur im Vorbeigehen wollen wir bemerken, daß man bei der Schachtförderung eine besondere mechanische Einrichtung hat, mittelst welcher das Förderquantum von selbst in das Fassungsgefäß läuft. Es ist immer bequem und

vortheilhaft, wenn die einzufüllende und wegzuschaffende Masse nicht lange gelegen und keine große Consistenz erhalten hat; auch ist es gut, wenn sie hoch liegt, weil man in den entgegengesetzten Fällen mehr Schwierigkeiten zu erwarten hat.

§. 17.

Das Einfüllungsgezähe ist die Kratze und die Schaufel.

Nur wenn die Masse durch langes Liegen zusammengesintert ist, braucht man Keil- und Lettenhaue.

In der Grube hat man selten Platz mit der Schaufel zu handthieren, sie wird aber auch zu kleinem Zeug gebraucht.

§. 18.

Die Fassungsgefäße sind der Bergtrog und die Bergkörbe.

Die letztere hat den Vorzug vor dem erstern, und das deswegen, weil man mittelst derselben Grubenjungen von 14 bis 16 Groschen Wochenlohn die Förderung verrichten lassen kann, insofern man auf kurzen Strecken die Förderung mit der Bergkörbe verrichten muß. Freilich bleibt es immer eine unvollkommene Streckenförderung, doch sind darzu die Körbe immer vortheilhafter, als die Tröge; denn letztere erfordern mehr Raum und stärkere Arbeiter.

§. 19.

Die eigentlichen Streckenförderungs-Maschinen sind

1) der Karren und
2) der Hund.

§. 20.

1) Der Karren

besteht bloß aus einem länglich viereckigen Kasten, wovon die beiden vordern Seiten verlängert sind und Schenkel bilden, von welchen 2 zur Befestigung des Rads, die beiden andern aber zum Anfassen eingerichtet sind.

Der Karren wird theils fortgeschoben, theils getragen, und nur da gebraucht, wo es sehr enge ist, und man kein Tragewerk schlagen kann.

§. 21.

Die Karren unterscheiden sich in Gruben- und in Tagekarren.

Erstere nennt man auch Stollnkarren. Sie sind schmäler und überhaupt leichter, als die Tagekarren, die man an einem Siehlen trägt, und so ihre Fortbewegung erleichtert.

Man trägt die Stollnkarren zwar auch an einem Siehlen, aber über dem Rücken und mit gebogenem Körper; welches ihr Fortschaffen sehr erschwert.

§. 22.

Das Karrenfüllen.

Einen Karren füllen nennt man auch zuweilen einen Karren packen, weil über dem Kasten noch ein Theil aufgepackt wird, worzu die sogenannten Aufsetzbreter gebraucht werden.

Man bringt dabei die zu fördernde Masse so nahe als möglich an den vortheilhaftesten Punct.

Das Aufliegen der Last dieses Punctes ist das Hypomochlium; denn je näher die Last dem Mittelpuncte des Aufruhungspunctes zu liegen kömmt, desto leichter wird sie bewegt.

Die Füllung muß ferner auf beiden Seiten gleich seyn; denn je ungleicher die Masse aufliegt, desto mehr entfernt sie sich vom Mittelpuncte.

Eben so geht ein Theil von Kraft verloren, der dazu angewendet werden muß, um die Masse im Gleichgewichte zu erhalten.

§. 23.

Der Karren wird zwar hier und da gebraucht, wo man besser den Hund gebrauchen könnte; es giebt aber auch Fälle, wo man den Hund nicht brauchen kann, z. B. bei kurzen, engen und krüplichen Bauen; auch Theuerung des Holzes verbietet in manchen Gegenden die Hundeförderung wegen des darzu nöthigen Hundelaufs.

§. 24.

Eine Hauptregel ist bei der Streckenförderung auch diese: daß man, wenn solche durch lange Wege, und schwunghaft betrie-

ben werden soll, die ganze Förderstrecke in sogenannte Wechsel eintheilt, wodurch den Arbeitern das Laufen erleichtert und die Hindernisse, die sie sich durch das Nebeneinanderlaufen verursachen würden, aufgehoben werden.

§. 25.

Wechsel sind nichts anders, als eine oder mehrere Abtheilungen der ganzen Förderstrecke in eine gewisse Anzahl Lachter.

Man hat hierbei 2erlei Maaß; entweder Wechsel von 20 oder 40 Lachter. Die von 20 Lachter sind die gewöhnlichsten. So würde man z. B. eine 100 Lachter lange Strecke in 5 Wechsel eintheilen. Der erste Arbeiter, der seinen Karren vor Ort füllt, läuft ihn nun bis zum 1sten Wechsel, füllt den dort bereit stehenden leeren Karren, und der 2te läuft diesen bis an den 2ten Wechsel, u. s. w.

§. 26.

Gewöhnlich werden 3 Bergkörbe auf einen Karren gerechnet. Man muß dieß Quantum kennen und bestimmen, um das Quantum im Ganzen beurtheilen zu können; denn das Gewonnene muß mit der Streckenförderung harmoniren, und diese mit der Schachtförderung.

§. 27.

2) Das Hundestoßen.

Eine vortheilhaftere Förderungs-Maschine, als der Karren, ist der Hund, denn hier hat der Mensch nur eine einzige Bewegung; er stößt blos, und wenn die Hunde mechanisch gut eingerichtet sind, so kann ein einziger Arbeiter ein großes Quantum darinnen fortbewegen.

§. 28

Man hat Gruben und Tagehunde. Letztere sind größer, als die ersteren.

§. 29.

Die Grubenhunde sind wieder zweierlei, als:

a) Hunde mit Leitungen, z. B. mit Spurnägeln, und

b) Hunde ohne Leitungen, die man die ungarischen Hunde nennt.

Die letzteren sind die vortheilhaftesten, brauchen aber sehr geschickte und abgerichtete Arbeiter.

§. 30.

Bei der ersten Art, die man deutsche Hunde nennt, braucht es weiter keine Geschicklichkeit; sie bewegen sich aber nicht so leicht fort, als die ungarischen.

Ein kleiner Vortheil bei den deutschen Hunden mit Leitung ist dieser, daß man das Geleuchte ersparen kann.

§. 31.

Bei beiden Arten von Hunden muß aber die Strecke gut vorgerichtet seyn.

Zur Vorrichtung der Strecke gehört, daß sie gewöhnliche Weite und Höhe hat und keine Krümmungen. Finden aber diese dennoch statt, so müssen sie zugeführet seyn.

§. 32.

Ein Haupterforderniß ist aber dieses, daß die Förderungstrecke eine geringe und zweckmäßige Inclination habe, und zwar nach dem Orte zu, wohin gefördert werden soll, d. h. sie muß dem Förderschachte zufallen; doch muß diese Inclination nur geringe seyn, weil sonst das Zurückstoßen des leeren Hundes zu sehr beschweret würde. Nebst dem muß diese Inclination immer eine und die nämliche seyn; denn auf einer Strecke, die bald steigt, bald fällt, kann man nicht das gehörige Quantum von Arbeit verlangen.

§. 33.

Die Vorrichtung zum Hundestoßen nennt man das Hundegestänge.

Sie hat ihren Namen von der ersteren Art Hunde, um sie gut bewegen zu können.

Es werden nämlich auf das Tragewerk oder die Laufbreter noch Latten gelegt, wodurch die Leitung dirigirt wird.

Man braucht diesen Namen auch bei den ungarischen Hunden, ob sie gleich keiner solchen Leitung bedürfen.

§. 34.

Bei den gewöhnlichen Hunden ist schon ein großer Theil

Kraft vonnöthen, um die Friction zu überwinden, indem sie mehr Räder haben, als die ungarischen, wodurch die Last auf mehrere Puncte vertheilt wird.

Bei dem ungarischen müssen aber die Räder genau im Mittelpuncte liegen und die Last muß vorn noch etwas überwiegen, welche Ueberwucht durch das Aufliegen und durch den Druck der Hundestößer überwunden wird.

§. 35.

Man hat bei ihnen kein ganzes Tragewerk nöthig, sondern nur Pfosten, die sehr gut, besonders auf den Wechseln genau zusammen passen müssen. Ueberdieß müssen die Pfosten glatt seyn. Man nimmt daher gern büchenes Holz darzu. Hat man dieses nicht; so ist das tannene oder fichtene vorzuziehen.

§. 36.

Nebst dieser Vorrichtung kommt es viel auf den Bau des Hundes selbst an.

Er ist ein ähnlicher viereckiger Kasten, wie der Karrn, nur daß er keine Schenkel hat und statt eines Rades mit mehreren Rädern versehen ist. Seine Größe richtet sich nach der Stärke der Arbeiter.

§. 37.

Der ungarische Hund hat nur 2 Räder und nebst diesen an der Seite noch 2 verlorene Räder, damit, wenn er vorn aufstößt, doch die Friction nicht zu groß wird. Er läuft etwas zu, ist übrigens ziemlich lang und von einer solchen Höhe, daß schon ein halberwachsener Arbeiter solchen in einer wenig gebückten Stellung stoßen kann.

Die größte Höhe ist hier; daß dem Arbeiter der Hund nur an die Brust reicht.

Diese Vorrichtung beruht mit auf der Einrichtung der Räder, insofern nämlich solche groß oder klein gebaut werden; je größer man solche vorrichten kann, desto besser ist es; denn dadurch wird ihre Bewegung langsamer, folglich das Moment der Friction kleiner.

Man baut diese Räder gewöhnlich $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Elle hoch, vielleicht auch noch höher; doch wird bei einer größern Höhe das

Stürzen beschwerlicher und mehr Kraft erfordert, ihn aus dem Zustande der Trägheit in den der Beharrung zu bringen.

Die Axen hat man so klein als möglich zu machen und immer im Schmieren zu erhalten.

Die Leitung giebt der Arbeiter dem Hunde mit dem Karren.

Ist der ungarische Hund gehörig gebaut, die übrige Vorrichtung gut; so läßt sich das Ganze mit einer kleineren Kraft und mit einer größeren Geschwindigkeit fortbewegen.

Man braucht in Ungarn gewöhnlich zum Einfüllen, Ausstürzen und Umwenden 4 Minuten Zeit, und in 1 Minute kann der Arbeiter den Hund auf eine Länge von 25 Lachtern fortstoßen. Freilich gehört zum erstern eine leichte Einfüllung vor Ort und eine bequeme Ausstürzung am Füllorte unter dem Schachte; und das Zweite erfordert schon sehr gut abgerichtete Hundestößer.

Nach allem diesen scheint der ungarische Hund der vortheilhafteste zu seyn.

§. 38.

Was die deutschen Hunde anbetrifft; so sind solche verschieden, in Rücksicht ihrer Größe und Leitung.

Eine Art derselben sind die kleineren 4rädrigen Hunde mit einem Spurnagel, die aber nur auf niedrigen Strecken gebraucht werden.

Der ganze Hundelauf dabei besteht aus 2 starken Pfosten oder Latten, wo in der Mitte eine Spur gelassen ist, in welcher der Spurnagel läuft, der mit einer Rolle versehen ist, damit beim etwanigen Anstreifen die Friction nicht zu groß wird.

Nebst diesen kleinen Hunden hat man noch eine andere Art größerer Hunde, die ebenfalls auf 4 Rädern laufen und mit einer Leitung versehen sind. Man braucht sie gewöhnlich über Tage, oder in Gruben in hohen und weiten Bauen.

Die Leitung geschieht entweder durch einen Uebergriff über den Rädern, oder durch 4 Streichscheiben, die sich am Boden des Hundes befinden.

Die erste Leitung vermehrt die Friction, hindert auch, daß man den Hund nicht auf die gewöhnliche Art umstürzen kann; sondern solches durch eine Thüre an der Brustseite, oder am Boden bewerkstelligen muß.

§. 39.

Eine 3te Art deutscher Hunde sind die auf Streckenbauen oder bei Krummholz-Arbeiten gebräuchlichen, die durch die Grubenjungen an den Füßen nachgeschleppt werden. Sie haben anstatt der Räder, bloße Walzen.

Die Förderung auf solchen Bauen geschieht auch zuweilen nur mit dem Bergtroge.

§. 40.

Dieß sind die gewöhnlichsten Arten der Streckenförderung. Eine andere, zwar seltene, aber immer vortheilhafte Streckenförderung, wo sie angebracht werden kann, ist die Wasserförderung.

Die Förder-Maschine ist ein Kahn, wodurch ein großes Quantum fortgeschafft werden kann; doch gehört ein sehr gerader, weiter und regelmäßiger Bau nebst besondern Vorrichtungen zur Anspannung des Wassers darzu.

Diese Förderung wird aber oft dadurch schädlich, daß die Wasser in die tiefern Baue dringen, theils durch die Klüfte und Gange, theils aber durch die Schichtungsklüfte selbst.

Hat man aber bloß obere Baue; so ist sie allerdings von vielem Vortheile.

Die Wetterführung durch Tragewerk findet hier ebenfalls nicht statt, und soll man sie anwenden, so muß die Wetterführung in der Firste angelegt werden.

Eine solche Wasserförderung war ehemals auf Seegen Gottes Erbstolln zu Gersdorf, und ist noch auf dem Friedrich Benno Stolln zu Dörrenthal.

§. 41.

II.

Die Schachtförderung.

Man hat zweierlei Arten von Schachtförderung:

A) die Haspel- und
B) die Göpelförderung.

§. 42.

A) Von der Haspelförderung.

Bei beiden Arten der Schachtförderung kommt es auf eine

gute Vorrichtung der Schächte eben so an, als wie bei der Streckenförderung auf die Vorrichtung der Strecken.

Wenn ein Schacht saiger ist; so hat man sicher die leichteste Förderung, insoferne nämlich die volle Last, die der Arbeiter zu überwinden hat, durch den kürzeren Weg aufgehoben wird.

Hat man aber in tonnlegen Schächten zu fördern, so kömmt nicht nur ein längerer Weg, sondern auch noch die Ueberwindung der Friction mit in Betrachtung, die man beim Haspel durch eine Leitung und beim Göpel durch ein gut eingerichtetes Tonnenfach zu vermindern sucht.

§. 43.

Die Länge der Ziehschächte bestimmt sich theils nach der Größe der Kübel, theils nach der Tiefe der Schächte; denn sind sie zu kurz, so muß sich das Seil über einander winden, wodurch die Friction vermehrt wird.

§. 44.

Es fragt sich aber hier: Ob der wenige Verlust an Kraft, die zu Ueberwindung der durch das Uebereinanderlaufen der Seile etwas größer gewordenen Friction erfordert wird, gegen den größern Kostenaufwand bei einem längern Schachte in Betrachtung kann gezogen worden?

Bei tonnlegigen Schächten ist es Regel: daß sie in einem und demselben Fallen abgesunken werden.

Verändert sich das Fallen derselben, oder — was das Nämliche ist — macht der Schacht Brüche; so würde die Arbeit außerordentlich vermehrt werden, und durch das Seilleiten, wenn man auch Stollen, Wehrstempel oder Scheiben, zu Verminderung der Hindernißlast anwenden würde, nichts desto weniger immer noch größer bleiben, als bei Schächten von gleichem Fallen, wo das Seil weder die Reibung, noch den Straffheits-Widerstand zu überwinden hat.

§. 45.

Noch schlimmer, als die Brüche ist derjenige fehlerhafte Bau, wenn die Schächte entweder in die Stöße gezogen, oder windflüglich abgesunken sind.

Hat man in diesem Falle nicht eine besondere Vorrichtung; so legt sich das Seil über einander, geht bald zu Grunde und erschwert noch die Förderung.

§. 46.

Noch gehört zur guten Vorrichtung des Schachtes, das unten ein bequemes Füllort angebracht ist. Eben so wie die Schächte gut abgesunken seyn müssen, muß auch das Tonnenfach gut eingerichtet seyn.

§. 47.

Nähere Betrachtung der Haspelmaschine.

Wir reden hier von dem gewöhnlichen, ganz einfachen Haspel.

Dieser bestehet

1) aus dem Haspelgerüste, welches weiter aus den Pfählbäumen, die auf den kurzen Stößen des Schachts liegen, und den beiden Hängebänken besteht. Diese letzteren sind Pfosten, die in den Pfählbäumen eingelassen sind.
2) aus den Haspelstützen, welche nach der Richtung des Fallens des Schachts auf den Pfählbäumen stehen.
3) aus dem Rundbaume sammt den Haspelhörnern.

Letztere bestehen aus den Zapfen, woran sich der Rundbaum bewegt, in welchem sie eingelassen sind.

Weiter bestehet das Haspelhorn aus dem Arme, welcher vertical auf dem Zapfen stehet, und aus der Spille, die die Arbeiter zur Bewegung des Rundbaums gebrauchen.

Die Haspelstützen sind oben gestützt und der Schlitz ist mit Eisen gefüttert, welches das Pfadeisen heißt.

4) Bestehet der Haspel aus dem Seile sammt den Kübeln.

Bei dem Haspel nennt man das Seil insgemein Bergseil, so wie man es bei Treibewerken Treibeseil nennt.

Die beiden Theile desselben, die etliche Male um den Rundbaum herumgeschlagen sind, heißen die beiden Seiltrümmer, an deren Enden die beiden Kübel hängen, die von den Böttchern gearbeitet und mit eisernen Ringen und Kappen beschlagen sind.

Der Biegel, womit der Kübel ans Seil fest gemacht ist, heißt der Quenzel, und das Festmachen des Kübels selbst, heißt anquenzeln.

§. 48.

Dimensionen des Haspels.

1) Den Rundbaum macht man gewöhnlich 7 Fuß lang, weil solches die Tiefe und Länge des 2männischen Haspels erfordert.

2) Die Dicke des Rundbaums beträgt 8 bis 9 Zoll.

3) Der Zapfen wird 12 Zoll lang, wovon 8 bis 9 Zoll zur Befestigung in dem Rundbaume stecken.

4) Das Haspelhorn ist dem Mittel nach 18 Zoll hoch.

5) Der Griff oder die Spille 15 bis 24 Zoll lang und 1 Zoll dick.

6) Die Tiefe des Pfadeisens ist 5 bis 6 Zoll.

7) Die Hängebäume, woraus die Hängebänke bestehen, sind 7 bis 8 Zoll hoch und dicke. Ihre Länge richtet sich nach der Breite des Schachts.

8) Die Haspelstützen sind eben so breit und dick, wie die Hängebäume, ihre Länge aber hängt von der mechanischen Höhe der Haspelstützen ab.

Die mechanische Höhe der Haspelstützen ist aber nichts anders, als diejenige saigere Linie, die man vom Mittel des Rundbaumzapfens bis auf die Horizontalfläche fallen läßt, welche man sich durch den Stand des Haspelknechts denkt.

Diese mechanische Höhe hängt aber von der bequemen Stellung der Haspelknechte, folglich von der Länge derselben ab, und die Erfahrung hat gelehrt, daß die mechanische Höhe der Haspelstützen $\frac{6}{10}$ von der Länge der Haspelknechte seyn darf.

So wird z. B. die mechanische Höhe für einen Haspelknecht von 74 Zoll Länge $= \frac{6}{10} \times 74 = 44{,}4$ Zoll seyn.

Da nun die Länge der Haspelstützen von der Länge der Haspelknechte abhängt; so muß man den Tritt der Haspelknechte so einzurichten suchen, daß man ihn nach den verschiedenen Längen derselben erhöhen und erniedrigen kann.

§. 49.

Manipulation bei der Haspelförderung.

Nicht immer exercirt der Haspelknecht bei seiner Arbeit einerlei Kraft, sondern es finden viererlei Applicationen derselben statt, als:

a) der Stoß,
b) der Druck,
c) der Zug und
d) der Hub.

§. 50.

Das Haspelhorn wird bei der ganzen Arbeit einen immerwährenden Kreis beschreiben.

Denken wir uns nun den Arm des Haspelhorns senkrecht über den Schacht aufgestellt; so wird seine erste Bewegung durch den 1sten Quadranten des Kreises Stoß erfordern, die Bewegung durch den 2ten Druck, die durch den 3ten Zug, und die durch den 4ten Hub.

Es versteht sich von selbst, daß jede dieser 4 Kraft-Applicationen in einander übergehen.

Der Zug erfordert die meisten Kräfte, weniger der Druck, die wenigsten der Hub und der Stoß.

Hieraus folgt die Setzung der Haspelhörner bei dem 2männischen Haspel; daß nämlich die beiden Arme in einer Ebene liegen, die man sich durch die Mitte des Rundbaums denkt. Aus dieser Einrichtung erfolgt denn von selbst, daß, wenn der eine Haspelknecht die wenigste Kraft anwendet, der andere die meiste anwenden muß.

§. 51.

Bei den 2männischen Haspeln, womit gewöhnlich aus einer Teufe von 20 Lachtern gefördert wird, ist, nebst den 2 Haspelknechten noch ein Anschläger unten zum Füllen nöthig. Dieser kommt aber nicht überall vor; denn wo Schacht auf Schacht folgt, müssen auch die untern Knechte mit anschlagen, wo man alsdann freilich nicht das gehörige Förderquantum, welches man in einer 8stündigen Schicht zu 2 Schock = 120 Kübel rechnet, fördern kann.

Wenn mit auszulaufen ist; so hat man auch noch einen besondern Läufer nöthig, sonst müssen es aber die Haspelknechte mit verrichten.

§. 52.

Legung des Tonnenfaches.

In saigern Schächten braucht man kein Tonnenfach; in flachen Schächten wird aber solches um so nothwendiger, je mehr sich der Schacht verflächt.

§. 53.

Das Tonnenfach besteht aus Hölzern, die nach der Länge des Schachts und söhlig liegen, und an beiden Enden auf den Stoßstempeln aufgetragen sind. Man macht es entweder aus Bretern, oder aus Schwarten, oder aus Schachtstangen. Bei letzteren hat man den Nachtheil, daß das Seil dahinter kömmt und hängen bleibt. Die Schwarten scheinen am besten darzu zu seyn.

§. 54.

Zur guten Vorrichtung eines Tonnenfaches wird erfordert:

1) daß er in einer und derselben Stunde des Compasses,
2) in einem und demselben Plano inclinato aufgetragen ist, und
3) die Hölzer auf den Wechseln genau auf einander passen, weil sonst der Kübel hängen bleibt.

Bei sehr tonnlegigen Schächten wird in der Mitte noch eine Scheidelatte angebracht, damit sich die Kübel nicht berühren.

Man hat jetzt die Vorrichtung des Tonnenfaches der Treibeschächte auch bei Haspelschächten angeordnet.

§. 55.

Andere Arten von Haspeln sind die 3- und 4männischen, die dann ihre Anwendung finden, wenn man aus einer größern Tiefe, als der von 20 Lachtern zu fördern hat. Sie sind aber von keinem Nutzen.

§. 56.

Nebst diesen Haspeln hat man noch eine andere bis jetzt noch gar selten in Anwendung gebrachte Art derselben, nämlich den Stoßhaspel. Der Rundbaum ist hier mit Körben und

Krummzapfen versehen, an welchem letzteren die Stoßstangen angebracht sind.

§. 57.

In wie fern dieser Haspel mehr oder weniger Vortheil vor den andern hat, kann man noch nicht beurtheilen, weil noch zu wenig Versuche damit angestellet worden sind; doch scheint hier die Anbringung eines Schwungrads unumgänglich nöthig zu seyn, um einen gleichförmigen Gang der Maschine zu erlangen.

Es wäre überhaupt zu wünschen, daß die Schwungräder auch bei den gewöhnlichen Haspeln mehr in Anwendung gebracht würden.

§. 58.

B.

Von der Göpelförderung.

Zum Betriebe der Göpel hat man zweierlei Kräfte, nämlich die der Thiere und die des Wassers.

Nach diesen beiden Kräften werden die Göpel entweder Pferde- oder Wassergöpel genennt.

§. 59.

Was die Absinkung und Vorrichtung des Schachts und der Tonnenleitungen anbelangt; so ist solche beiden Arten von Göpeln gemein. So wie es bei der Haspelförderung nöthig war, daß man auf den Ausbau des Schachts und auf die regelmäßige Anlegung des Tonnenfachs sein vorzüglichstes Augenmerk richten mußte, eben so nothwendig und noch wichtiger wird dieses bei der Göpelförderung.

§. 60.

Kann der Treibeschacht durchaus in einerlei Fallen und ohne Bruch abgesunken werden, so ist dieses hier von sehr großem Vortheile; doch kann man solche Brüche nicht immer so gut vermeiden, als wie bei den Haspelschächten, wo man nur eine geringe Teufe von 20 Lachtern abzusinken hat, da die Teufe bei der Göpelförderung hingegen zu 100 und mehreren Lachtern beträgt.

Solche Brüche entstehen besonders dann, wenn man bereits abgesunkene Haspelschächte zu Göpelschächten gebraucht, welches doch wegen der Kostenersparniß nicht gut zu vermeiden ist.

§. 61.

Eben so wenig können bei flach fallenden Gängen, die Treibeschächte ganz saiger abgesunken werden, weil die dann zu treibenden Queerschläge mit dem Vortheile, den saigere Schächte gewähren, in einem zu ungleichen Verhältnisse stehen würden.

Es ist daher rathsam, immer auf dem Gange zu bleiben.

Selbst Richtschächte anzulegen, oder ein Stück vorzuschlagen und dann wieder auf dem Gange abzusinken, ist nicht vortheilhaft.

§. 62.

Indessen kommen doch Fälle vor, wo man dergleichen Brüche nicht vermeiden kann; doch können sie, wenn man das Verhalten der Gänge weiß, vermindert werden, denn wenn auch ein Gang ein anderes Fallen annimmt; so wird er doch in mehrerer Teufe wieder in sein voriges Fallen zurücktreten.

Sollte daher bei Anlegung eines Treibewerks der Fall, wie dieß sehr oft geschieht, vorhanden seyn, daß sich der Gang aufrichtet, oder stürzt; so muß zwar der Schacht einen gewissen Bruch bekommen, dieser muß aber verloren zugeführt und die Friction durch mehrere angebrachte Rollen vermindert werden.

Kann es daher seyn, daß der Schacht einerlei Fallen und einerlei Compaß-Stunde bekömmt — ist er in die Stöße verzogen; so ist es ganz und gar verderblich — so wird es immer von großem Vortheile seyn.

§. 63.

Noch ist es anzurathen, daß man vor der Anlegung eines Göpelschachts alles zu Risse nimmt, sowohl nach söhligen, als saigern Durchschnitten.

Zu dem dieserhalb nöthigen Ablehren bedient man sich der Einstriche.

§. 64.

Ueberhaupt hat man wohl zu überlegen, ehe man zur Vorrichtung dergleichen kostbarer Maschinen schreitet: Ob dieser oder jener Punct ein Treibewerk verdient, oder nicht. Denn solche Vorrichtungen sind erst in einer gewissen Teufe, z. B. in 50 oder 60 Lachtern, belohnend.

Auch wird man selten gleich bei der ersten Aufnahme eines Grubengebäudes darauf denken.

Es sei nun, daß man gar keinen Bedacht darauf gehabt hat, oder nur verloren — d. h. daß man die Schächte gleich Anfangs so unter einander setzt, daß sie in der Zukunft als Treibeschächte zu gebrauchen sind —; so kömmt es noch darauf an, ob man bei diesem Puncte bleiben kann, oder sich mit dem Treibeschachte an einem andern Orte zu lagern hat. Denn dieser Punct richtet sich nach der mehrern oder minderen Wichtigkeit der vorhandenen Grubenbaue und nach den ungefähren Aussichten für die Zukunft u. s. w.

§. 65.

Vorrichtung des Tonnenfachs.

Das Tonnenfach besteht aus den Tonnenfachhölzern oder Straßbäumen und den Leitungen oder Streichbäumen.

§. 66.

Die Tonnenfachhölzer werden nach dem Streichen des Ganges oder Schachtes im Liegenden auf die Einstriche gelegt. Auf diese so vorgerichteten Tonnenfachhölzer werden die Straßbäume nach dem Fallen des Schachts aufgenagelt, auf denen die Tonnen mit ihren 4 Walzen laufen.

Um aber den Tonnen ihre Leitung zu geben; so werden über den Straßbäumen an den Einstrichen zu beiden Seiten die Streichbäume angeschlagen.

Diese Streichbäume entsprechen aber dem letzten Endzwecke noch nicht ganz, sondern es sind deswegen an den Tonnen noch besondere Sturz- und Leitungs-Achsen angebracht, mit denen die Tonne unter den Leitungsbäumen läuft.

Die untern beiden Achsen dienen auch zum Stürzen; denn

wenn die Tonne herauf ist, so setzt sie sich mit diesen beiden Achsen auf dem Sturzhaaken auf und schüttet aus.

§. 67.

Außer diesen Vorrichtungen sind noch besondere Seilwalzen in schicklichen Distanzen von einander befindlich, die das Seil aufnehmen, damit es nicht aufstreift und beschädiget wird.

Sie müssen unter dem Tonnenfache angebracht seyn, doch so, daß sie noch ein paar Zolle darüber hervorragen. Man braucht sie um so mehr, je mehr der Schacht dem Söhligen sich nähert, weil in diesem Falle die Kettenlinie des Seils immer größer werden wird.

§. 68.

Vorrichtung zum Füllen oder Anschlagen.

Man hat hierzu verschiedene Vorrichtungen. Eine der besten ist aber die, wo der Platz, auf welchem die Tonne soll gefüllt werden, vertieft, das eigentliche Füll-Ort aber — d. i. dasjenige, wohin die zum Herausfördern bestimmten Berge und Erze gestürzt werden — erhaben ist, und die Fossilien auf einem Plano inclinato liegen, welches mit einer Oeffnung versehen ist, so daß der Anschläger beim Einfüllen nur die Schütze öffnen darf.

§. 69.

Diese bis jetzt beschriebenen Vorrichtungen haben beide Maschinen, nämlich der Pferde- und der Wassergöpel mit einander gemein, und wir können daher zur Aufstellung einiger Verhältnisse der Maschinen selbst übergehen; und zwar zuerst:

§. 70.

a) Von der Pferdegöpel-Maschine.

Es kommt hierbei alles

1) auf die richtige Stellung der stehenden Welle,
2) auf die gehörig proportionirte Entfernung der Kraft von der Last, und
3) auf die richtige Legung der Scheiben an.

§. 71.

Die beste Stellung der stehenden Welle wird jederzeit die seyn, daß das Seil mit der Wellachse einen rechten Winkel macht.

§. 72.

Ferner so wie man beim Haspel die Entfernung der Kraft vom Mittelpuncte der Bewegung im Vergleiche der Entfernung der Last = 4 annehmen kann; so findet dieß auch hier Statt, und die Erfahrungen haben dieß bestätiget, daß nämlich der Durchmesser des Korbes immer halb so groß seyn muß, als die mechanische Länge des Schwengels beträgt.

§. 73.

Man hat für den Schwengel, und zwar für seine Größe verschiedene Verhältnisse.

Die beiden Extreme sind von 10 bis 20 Ellen.

Allein die Erfahrung hat hinlänglich bestätiget, daß bei einem 10elligen Schwengel die Pferde sich zu viel wenden müssen und daher nicht mit gehörigem Vortheile ziehen können.

Bei einem 20elligen Schwengel hingegen müssen auch die übrigen Maschinentheile, z. B. der Korb, die Welle u. s. w. verhältnißmäßig groß seyn, wodurch die Hindernißlast leicht so sehr vermehrt wird, daß der Vortheil, den ein solcher langer Schwengel bringt, von dem Nachtheile der vergrößerten Friction überwogen wird. Die Erfahrung, die man auf Neu-Glück und 3 Eichen Fundgrube zu Erbisdorf bei Freiberg mit einem 22elligen Schwengel machte, hat dieses hinreichend bestätiget.

§. 74.

Die beste Schwengellänge hat man zu 14 Ellen gefunden, welche Größe man auch in Freiberg allgemein, wo es der Platz erlaubt, als die beste mechanische anwendet.

§. 75.

Daß der Durchmesser des Korbes halb so groß seyn muß, als die mechanische Schwengellänge beträgt, ist bereits erwähnt worden.

Der Korb selbst besteht aus 2 Abtheilungen für die beiden Seiltrümer, und die Linie des Seils muß gerade auf die Mitte

des Korbes treffen. Das Seil selbst muß gleichförmig, und in einer und derselben Sohle von der Scheibe herabgehen.

§. 76.

Was die Seilscheiben anbelangt; so dienen sie darzu, um das Seil, vom Korbe, weg bequem in den Schacht zu leiten.

Sie müssen eine solche Größe haben, daß der dabei vorfallende Seilbug so klein wie möglich werde; doch darf man sie auch nicht zu groß machen, weil sonst ihre dadurch vermehrte Schwere zu viel Friction machen würde.

Man hat gefunden, daß ihre beste Größe zwischen 3 und 4 Ellen fällt, also dem Mittel nach, $3\frac{1}{2}$ Elle, = 1 Lachter, welche Größe auch in Freiberg als bestimmt angenommen wird.

§. 77.

Noch hat man Rücksicht auf den Zapfen zu nehmen, auf dem die ganze Welle ruht. Denn je vollkommener seine mechanische Einrichtung ist, desto mehr wird die Hindernißlast erleichtert; also je kleiner der Durchmesser ist, desto geringer ist die Friction. Deswegen scheint auch seine beste Form die conische zu seyn.

§. 78.

Aus eben dem Grunde, nämlich zur Verminderung der Friction, macht man das Zapfenlager von einem andern Metalle, als den Zapfen.

§. 79.

Noch kann hier angemerkt werden, daß man auch oft statt 2 Seilscheiben 4 braucht, wenn nämlich der Korb zu weit vom Schachte entfernt ist, und das Seil eine Kettenlinie bildet.

In diesem Falle thun auch kleine Walzen die nämlichen Dienste, weil sie blos zu Aufliegungsmitteln des Seils dienen sollen.

§. 80.

b) Von den Wassergöpel-Maschinen.

Was die Vorrichtung des Schachts, der Tonnenleitung und dergleichen betrifft; so hat hier der Wassergöpel alles mit dem Pferdegöpel gemein.

§. 81.

Die Umtriebs-Maschine selbst anbelangend, so hat man einen Theil, der mit dem Schwengel, und einen Theil, der mit dem Korbe einerlei ist.

Man hat nämlich das Kehrrad und den Korb selbst, wo das Kehrrad die Stelle des Schwengels vertritt.

§. 82.

In alten Zeiten war immer Korb und Kehrradswelle eins, d. h. an einer und der nämlichen Welle war immer Korb und Kehrrad, und man hatte keine andere Vorrichtung, als daß man sogleich das Seil auf die Welle aufwickeln ließ; aber die gute mechanische Einrichtung hat es in neuern Zeiten erfordert, beide von einander zu trennen.

§. 83.

Der Maschinen-Director Mende kam zuerst auf die Idee, das Gefälle unter Tage zu Treibewerken zu gebrauchen, nämlich auf die Art, den Korb von der Radswelle zu trennen.

Da aber der Korb durch Gestänge in Verbindung mit dem Rade gesetzt werden mußte; so hatte man hier mit mancher Schwierigkeit zu kämpfen, um eine gute mechanische Einrichtung zu treffen. Denn wollte man die gewöhnlichen Krummzapfen anbringen, so mußte das Eine Gestänge schieben und ziehen. Aber durch die sogenannten gekröpften Krummzapfen konnte man ein 4faches Gestänge anbringen, wovon immer 2 schieben und 2 ziehen, also 2 immer im activen und 2 im passiven Zustande sich befinden.

§. 84.

Wenn Korbwelle und Kehrradswelle von einander getrennt sind, so muß ein besonderer Stangenschacht und eine besondere Kehrradsstube darzu vorgerichtet werden; und um noch hier den gehörigen Seilbug zu bekommen, so bedient man sich ebenfalls, wie beim Pferdegöpel, der Seilscheiben.

§. 85.

Das Kehrrad besteht aus 3 Kränzen, weil man eine doppelte Schaufelung nöthig hat; indem sie einmal nach der ei-

nen, und das andere Mal nach der andern Seite ihre Richtung hat, je nachdem das Seil auf oder niedergehen soll.

Man braucht bis jetzt immer oberschlächtige Räder, denen man aber nicht so viel Gefälle, als einem Kunstrade zu geben braucht.

§. 86.

Es kömmt bei diesem Rade noch ein anderer Theil in Betrachtung, nämlich die Bremsung. Sie wird am mittleren Kranze des Kehrrads angebracht, und besteht aus mehreren beschlagenen Bäumen, die an einander gefügt sind, und so gezogen werden können, daß sie sich ans Rad legen, wodurch Reibung erfolgt, die entweder den Gang der Maschine ganz, oder nur zum Theile anhalten soll. Die oberen Theile werden in die Höhe gezogen, und die Theile zu beiden Seiten klemmen sich ans Rad.

§. 87.

Was die Manipulation beim Wassergöpel anbelangt; so beruht solche ganz auf dem Treibemeister oder Stürzer.

Er hat die ganze Aufsicht über das Treiben. Er muß nämlich alle die Hebel dirigiren, die an einem einzigen Orte zusammengebracht sind und die durch Gestänge mit den in Bewegung zu setzenden Theilen verbunden sind.

Man hat 4 dergleichen Hebel, als 2 zum Anlassen und Abschützen des Wassers, einen zum Bremsen und einen zum Stürzen.

§. 88.

Die eigentliche Förderungsarbeit selbst ist 3erlei:

1) das Anschlagen,
2) das Stürzen und die Direction der ganzen Maschine und
3) das Auslaufen der ausgestürzten Tonnen.

Bei Pferdegöpeln kommt noch das Treiben hinzu.

§. 89.

Zum Anschlagen müssen besondere Sicherheits-Oerter für die Anschläger da seyn. Man hat hierzu eigene Arten von Fallthüren.

§. 90.

Zum Auslaufen hat man eine große Art von Hunden und eigene darzu vorgerichtete Hundeläufe, wo auf den Winkeln noch besondere bewegliche Platten vorgerichtet sind, um den Hund wenden zu können.

§. 91.

Ehe wir zur Tagefördrung übergehen, wollen wir zuerst das specielle Gewicht von einigen Fossilien angeben, weil die mehrere oder geringere Größe des Förderquantums bei jeder Art der Förderung davon abhängt.

Man nimmt hier allgemein die specielle Schwere = 1000 zum Verhältnißmaaße an, und vergleicht damit die andern Körper.

Das leichteste Fossil ist die Steinkohle, und es verhält sich das specielle Gewicht des Wassers zu der

Steinkohle	=	1000 : 1300.
Kupferkies	=	: : 2100.
Gips	=	: : 2000.
Feldspath	=	: : 2300.
Kupferstein	=	: : 2700.
Braunspath	=	: : 3400.
Schwerspath	=	: : 4400.
Blende	=	: : 4000.
Schwefelkies	=	: : 4700.
Arsenikkies	=	: : 6800.
Rother Glaskopf	=	: : 6000 bis 7000.
Kupfernickel und Wolfram	=	: : 7000 bis 8000.
Bleiglanz	=	: : 7300
Leber-Erz	=	: : 8000 und darüber.

§. 92.

3) Tagefördrung.

Auch diese verdient so viel als möglich vortheilhaft eingerichtet zu seyn.

Man hat zur Tagefördrung mehrere Mittel, entweder mit dem Karrn und Hund, oder in eigenen darzu

vorgerichteten Wagen, zuweilen auf dem Wasser, zuweilen blos durch Rollen.

§. 93.

Die Förderung mit dem Karrn über Tage bleibt immer sehr unvortheilhaft. Vortheilhafter ist die Hundeförderung auf eigenen darzu vorgerichteten Hundeläufen, nur darf das Fördern nicht Berg auf geschehen, und so kann von einem Treibeschachte aus ein Arbeiter allein die Förderung verrichten.

§. 94.

Auch bei der Förderung in Wagen lassen sich manche mechanische Vortheile anbringen, nämlich in Rücksicht der Straße und Bahne.

Auf den englischen Steinkohlenwerken ist man uns hierin mit einem guten Beispiele vorgegangen, indem dort eine sehr große Last mehrere Meilen weit durch ein einziges Pferd fortgeschafft wird.

Das Ganze aber liegt in der Vorrichtung der Straße, daß sie mit dem gehörigen Abfalle gebaut ist.

§. 95.

Die Wasserförderung ist die ökonomischste und wird eben so zur Tageförderung gebraucht, als wie zur Streckenförderung.

Sie findet entweder blos über Tage statt, oder ist mit der Streckenförderung in Verbindung. Das erstere findet auf der Neuen Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf im Freiberger Bergamts-Reviere statt.

§. 96.

Das Stürzen, oder das Fördern durch Rollen findet da statt, wo der Ausförderungspunct erhöhet liegt, welches der Fall ist, wenn das Pochwerk gleich unter dem Ausstürzplatze liegt, wo man also die Erze blos durchs Rollen hinschaffen kann.

Es ist nicht gut, dergleichen Rollen offen zu lassen, sondern man verschlägt sie gern mit Bretern, in der Form einer Lotte.

§. 97.

Eine andere leichte Tageförderungs-Methode ist die, wenn man von einem höheren Puncte zu einem tiefern zu fördern hat, daß man Hunde mit Hundeläufen so vorrichtet, daß der gefüllte Hund den leeren wieder zurückbringen muß. Man braucht das Hundegestänge nicht doppelt zu machen, sondern nur da, wo sich die Hunde begegnen, Wechsel vorzurichten.

Zu einer solchen Förderung gehört aber schon eine ziemliche Verflächung von wenigstens 20 Grad.

Sollte aber der Nutzen noch größer seyn; so müssen, um den Lauf des Hundes mäßigen zu können, Bremse angebracht seyn.

Eine solche Tageförderung fand ehemals auf Seegen Gottes Erbstolln zu Gersdorf statt.

§. 98.

Vergleichung der vorgeschriebenen Schachtförderungs-Methoden.

Wenn wir alle Förderungs-Methoden als gut vorgerichtet annehmen; so wissen wir, daß mit dem Haspel in einer Schicht durch 20 Lachter Teufe 2 Schock Kübel gezogen werden können.

Bei Treibewerken kann man in 1 Stunde 4 bis 5 Tonnen nach den verschiedenen Teufen fördern.

Nehmen wir das Förderungsquantum zu 6 Tonnen pro Stunde, so werden in einer 8stündigen Schicht 48, und die Stunde zu 4 Tonnen, 32 Tonnen gefördert.

Wenn nun die Tonne 12 Kübel hält; so wird man im ersten Falle $12 \times 48 = 576$ Kübel und im 2ten Falle $12 \times 32 = 348$ Kübel erhalten.

§. 99.

In Ansehung des Kosten-Aufwandes findet ein eben so großer Unterschied statt.

Wir wollen annehmen, daß aus einer Teufe zu 100 Lachtern zu fördern sey; so braucht man darzu 5 Ziehschächte, woraus 11 Mann nebst dem Anschläger 120 Kübel in 1 Schicht fördern.

Der Kostenaufwand ist für 1 Mann 4 gr.; also = 44 gr. Hat man unregelmäßige Schächte, wo Zwischenförderung dabei vorkömmt, und man Knechte zum Austragen haben muß; so kommen die Kosten noch höher.

Bei einem Wassergöpel braucht man nicht mehr, als 3 Mann, nämlich: den Treibemeister, einen Mann zum Anschlagen und einen zum Auslaufen. Rechnet man für den Treibemeister 5 gr. und die beiden übrigen jeden zu 4 gr.; so beträgt der ganze Kostenaufwand 13 gr.

Hierbei können aus 100 Lachter Teufe im Durchschnitte die Schicht 36 Tonnen getrieben werden, jede Tonne zu 12 Kübel macht $12 \times 36 = 432$ Kübel.

Wollte man das nämliche Quantum in verschiedenen Zeiten durch Menschenhände fördern; so würde dieß $153\frac{1}{3}$ gr. Kosten verursachen.

§. 100.

Nebst dem hat das Treiben noch den Vorzug, daß man in Rücksicht der Fördermenge nicht so leicht, als wie beim Haspel hintergangen wird.

Bei Pferdegöpeln ist freilich der Vortheil nicht ganz so groß. Dieß liegt in dem Lohne für die Pferde und für den Treibeknecht. Denn das Treiben für 1 Schicht von 8 Stunden wird mit 1 Thlr. — auch mit 1 Thlr. 8 gr. — und noch mehr, nach den verschiedenen Futterpreißen bezahlt. Das Fördergquantum selbst ist auch nicht so groß, wie bei den Wassergöpeln.

Wie sehr der Vortheil und die gute Aufnahme mancher Gruben von der mehr oder minder guten Einrichtung der Förderung abhängt, beweis't der Freiberger Grubenbau zur Genüge.

§. 101.

Daß aber die Förderung durch andere als Menschenkräfte erst in einer gewissen Teufe vortheilhaft wird, braucht kaum einer Erinnerung. So wird man kaum einigen Vortheil dabei haben, wenn man schon bei einer Teufe von 40 Lachtern ein Treibewerk erbauen wollte; man müßte denn die Aussicht haben, daß dieser Punct für die Zukunft ein Hauptförderpunct werden soll.

Zum Beweise des Gesagten dient die auf Gottes Hülfe

im Halsbrückner Reviere vorgerichtete 4männische Haspelförderung im Jahre 1800.

Auf dieser Grube wurde zuvor mittelst eines Pferdegöpels gefördert; ein starker Windstoß warf denselben über den Haufen. Weil aber die Fördertiefe nur 44 Lachter betrug, überdieß die Förderung bald an einen andern Punct vorgerichtet werden mußte; so wurde statt des ehemaligen Pferdegöpels hier ein 4männischer Haspel vorgerichtet, der 68 Thlr. — zu erbauen kostete.

Ehemals kosteten 6 Schock Kübel mit dem Pferdegöpel zu treiben 2 Thlr. 1 gr. — folglich 2 Schock $16\frac{1}{3}$ gr.

2 Schock Kübel wären gezogen worden, wenn man den Treibeschacht zu 2 zweimännischen Ziehschächten mit Kübeln hätte vorrichten wollen. Die Förderkosten würden hier für 2 Schock 19 gr. 6 pf. betragen haben. Nun wurden $2\frac{1}{4}$ Schock durch den 4männischen Haspel mit kleinen Tonnen gefördert, die Schicht zu $1\frac{1}{2}$ Schock Tonnen à $1\frac{1}{2}$ Kübel. Die Förderkosten machten ebenfalls $19\frac{1}{2}$ gr. Zwei Schock Kübel kamen also zu $17\frac{1}{3}$ gr. zu stehen. Also:

1) 2 Schock Kübel mit dem Pferdegöpel $16\frac{1}{3}$ gr.
2) 2 — — — zwei 2männischen Haspeln $19\frac{1}{2}$ gr.
3) 2 — — — einem 4männischen Haspel $17\frac{1}{3}$ gr.

Daß hier der Vortheil gegen den Pferdegöpel so unbeträchtlich war, kam aus der für einen Göpel so unbeträchtlichen Teufe her.

Man findet durch dieses hier aufgestellte Beispiel zugleich dasjenige bestätigt, was bei ber Haspelförderung von dem Vortheile des 4männischen Haspels gesagt worden ist.

Dieser Vortheil würde auf Gottes Hülfe Fundgr. noch größer ausgefallen seyn, wenn einige Theile des dortigen 4männischen Haspels etwas besser mechanisch eingerichtet gewesen wären, als sie es wirklich waren. So waren z. B. die Scheiben viel zu schwer, und verhältnißmäßig zu klein, der Rundbaum an den Orten, wo sich das Seil nicht aufwickelte, zu dick, wodurch seine Schwere vermehrt ward. Eben so war der Durchmesser des Zapfens im Rundbaume zu groß, wodurch eine größere Friction entstand. Statt daß die Tonnen eine rollende Bewegung hätten haben sollen, hatten sie eine rutschende, und mehrere dergleichen unvortheilhafte Vorrichtungen erschwerten den Gang der Maschine.

§. 102.

Von der Aufsicht bei der Förderung.

Wenn mehrere Haspel unter einander stehen; so controllirt einer der Haspelknechte am Tage, der besonders darzu verpflichtet ist, und an einer Markentafel die Kübelzahl aufnotirt.

Eine zweite Controlle sind die Förderungskosten auf der Halde.

Eine 3te ist der auszurechnende cubische Inhalt des Gewonnenen gegen das Geförderte.

§. 103.

Auch **verdingt** man die Förderung von einem gewissen Puncte weg.

Diese Art von Controlle scheint eine der besten zu seyn, denn sie ist vortheilhaft, sowohl für die Grube, als für die Arbeiter, und zwar für die Grube, insofern sie nicht so leicht hintergangen werden kann, für den Arbeiter aber, da er gern seine Kräfte anstrengt, um nur auf ein höheres Lohn zu kommen.

§. 104.

Zur **Bestimmung des Förderquantums** selbst wird **der 2männische Kübel** als Einheit angenommen, und darnach werden die anderen Maaße berechnet.

Der 2männische Kübel hält 2500 Leipziger Kubikzoll.

Die Grubenhunde sind verschieden, zu 3, 4 und 6 Kübeln.

Die Tagehunde meistens zu 10 bis 12 Kübeln.

Die Tonnen halten 8, 12 bis 15 Kübel.

Die Förderungs- oder Ausschlagekästen werden zu 30 Kübeln vorgerichtet.

Als Controlle der ausgehauenen Räume wird 1 Kubik-Lachter herausgehauenes Gestein zu $9\frac{1}{2}$ Schock Kübel gerechnet.

Neunter Abschnitt.

Von den Kunst-Maschinen-Arbeiten, oder von der Wasserhaltungslehre.

§. 1.

Unter Wasserhaltung versteht man diejenigen Wasser, wodurch die Grubenbaue belästiget werden; denn den Gruben fließen bald mehr, bald weniger Wasser zu, an deren Gewältigung der Bergmann bald denken muß, wenn er seine Grube nicht will auflässig werden lassen.

§. 2.

Die in den Gruben befindlichen Wasser nennt der Bergmann Grubenwasser, und ihr Herbeifließen, Zugänge.

§. 3.

Diese letzteren sind 2erlei: entweder Tage- oder Grubenwasser-Zugänge.

§. 4.

Eigentliche Grundwasser giebt es gar nicht; sondern alle Arten von Wasser-Zugängen sind, genau genommen, Tagewasser; denn je tiefer wir mit den Bauen kommen, desto weniger Zugänge haben wir.

Auf diesen Satz: daß alle Wasser von Tage kommen, können wir auch den Satz bauen: daß, wenn man die Zugänge von Tage nieder verhindert, man in der Teufe wenig von Wasser belästiget wird.

§. 5.

Man nennt die Gegenden, wo viel Wasserzufluß ist, wasserndthige Gegenden. Ein Stück Gebirge ist um so wasserndthiger, je mehr es auf seiner Oberfläche stehende Wasser hat; je mehr es alte und ersoffene Baue enthält. Das Gegentheil bestimmt die mindere Wasserndthigkeit.

Ueberhaupt ist ein Grubengebäude mit seinen Bauen um so wasserndthiger, je mehr es in einer wasserndthigen Gegend baut; je weniger es mit Stölln durchörtert ist; je mehr seine Baue erlängt sind, womit man Wasser zuführende Canäle überfährt, (d. h. diejenigen Klüfte und Gänge, die mit wasserndthigen Gegenden in Verbindung stehen); je mehr die Grube alte und ersoffene Gebäude um sich hat, und je weniger es in die Tiefe gehende Baue besitzt.

§. 6.

Die Wasserhaltung ist bei einigen Grubenbauen ein sehr geringer Gegenstand, wo man sich nämlich mit einem neuen Gebäude auf eine hohe Gegend gelagert hat. Hier kann man oft sehr tief nieder, ehe man auf wasserhaltige Canäle trifft.

Anders wird es sich verhalten, und die Wasserhaltung wird dann einer der wichtigsten Gegenstände werden, wenn man sich mit seinem Gebäude in ein Thal, oder in sumpfige Gegenden lagert.

Wenn im ersten Falle fast gar keine Wasserhaltung nöthig war; so erfordert der zweite Fall oft sehr große Anstalten, die ungemein viel Kosten verursachen, und man wird doch damit nicht ganz zum Zwecke kommen.

§. 7.

Nach der Größe der Zugänge richtet man nun die Wasserhaltungsmittel ein. Man hat in dieser Rücksicht zur Gewältigung der Wasser entweder kleine oder große Maschinen nöthig.

Die ersteren werden blos durch Menschenhände in Bewegung gesetzt, die zweiten erfordern aber schon mehr Kräfte des Wassers oder der Dämpfe.

§. 8.

Wenn die Wasserhaltung nur sehr gering ist; so hat die

Menschenkraft den Vorzug vor andern; indem man die Arbeiter hinstellen kann, wohin man will.

§. 9.

Ehe man aber Wasserhaltungs-Maschinen auf solchen Gruben anlegt, wo die Wasserhaltung schon nicht unbedeutend ist, hat man die Zugänge soviel als möglich zu vermeiden.

Dieses geschiehet:

a) durch Stollnbetriebe und

b) durch Vermeidung wassernöthiger Puncte.

§. 10.

Durch Stollnbetrieb; insofern als man alle diejenigen Puncte, die man unter dem Stolln zu bauen hat, zuerst mit dem Stolln überflügelt.

Man muß den tiefsten Bauen immer einige Lachter mit dem Stolln vorauseilen.

§. 11.

Ferner muß die Sohle des Stollns wasserhaltend seyn.

Man hat daher bei einem Stollnbetriebe immer dessen Sohle zu schonen; wo aber die Sohle schon entzwei ist, wo Klüfte aufsetzen, da muß man das Wasser in Gerinne fassen.

Ist aber viel Wasser da; so muß man ihn verfluthern, oder die Sohle mit Lehm ausstoßen.

§. 12.

In Rücksicht der Vermeidung wassernöthiger Puncte, so hat sich der Bergmann zu hüten, daß, wenn bei einem Grubengebäude alte, weite und weit verbreitete Baue sind, er sich mit seinen Oertern diesen alten Bauen nicht zu sehr nähere, damit er sich nicht Wassercanäle aufschließe.

§. 13.

Ferner muß man sich hüten, unter Flüssen wegzugehen, und wenn man das will, so kann es nicht anders geschehen, als daß man mit dem Stolln darunter weggeht.

§. 14.

Endlich muß sich der Bergmann hüten, gewissen Gängen, die offenklüftig, oder drusig sind, sich mit seinen Bauen zu nähern.

§. 15.

Kann aber der Bergmann das Zudringen der Wasser doch nicht verhüten, so muß er suchen, die Zugänge in oberen Teufen zu behalten; denn dadurch hat er schon viel gewonnen.

§. 16.

Mechanische Mittel zur Ausförderung der Grubenwasser.

Es giebt keine Branche in der Bergbaukunst, die sich nach und nach so abgeändert hätte, als die der Wasserhaltung. In den ältesten Zeiten mag man sehr einfach damit verfahren haben. Der Haspel mit dem Zober scheint eine der ersten Wasserhaltungs-Maschinen gewesen zu seyn. Man weiß aber die Zeit nicht, wo sich der Bergmann des Haspels darzu bedient hat.

§. 17.

Man hat aber auch verschiedene andere Maschinen gehabt. Dahin gehört die berühmte archimedische Schnecke. Sie ist es, die zuerst in den alten egyptischen Bergwerken angewendet wurde.

§. 18.

Eine andere Art waren die sogenannten Kastenkünste, welche aus dem Schöpfrade entstanden zu seyn scheinen, und eine bloße Vervollkommnung desselben sind.

§. 19.

Durch die Kastenkünste kam man vermuthlich auf die sogenannten Heizen oder Paternoster. Sie waren lange Zeit die gewöhnlichsten Wasser-Maschinen.

Bei dieser Maschine gingen 2 Seiltrümer über 2 Scheiben, wovon die eine beweglich, die andere fest war. An dem Seile hingen Kugeln, oder Büschel mit Roßhaaren gefüllt. Auf derjenigen Seite, wo sie in die Höhe stiegen, gingen sie durch Röh-

ren und hoben die Wasser in die Höhe. Man kann sie als eine Art unserer Kunstsätze ansehen.

§. 20.

Eine andere Art waren die Schaufelkünste, ganz nach der vorigen Theorie gebaut. Es ging ebenfalls ein Seil ohne Ende über 2 Wellen. Statt der Röhren waren Lotten, und statt der Büschel, Schaufeln angebracht; doch mögen sie nicht die gehörige Wirkung hervorgebracht haben, weil man sie bald wieder abwarf.

§. 21.

Endlich kam man auch auf Pumpen, und zwar zuerst auf die Hubpumpen, die aus der Büschelkunst entsprungen zu seyn scheinen.

§. 22.

Von den Hubsätzen kam man auf die Saugsätze und von den Spritzpumpen auf die Druckpumpen.

Die Verbindung mehrerer Arten von Pumpen, z. B. der Saug- und Hubpumpe ist eine Art der Vervollkommnung.

Ueber die Wasserhebungs-Maschinen der Alten ist nachzulesen:

Agricola, Leipold und Belidor.

§. 23.

Wasserhaltungs-Maschinen zu den jetzigen Zeiten.

Nach der Größe der Wasserzugänge, denen eine Grube ausgesetzt ist, richtet sich auch die Größe der Wasserhaltungs-Maschine.

Sind die Zugänge geringe, so hat man sehr einfache Maschinen, und zwar nur solche, die durch Menschenhände in Bewegung gesetzt werden.

§. 24.

Diese Art der Wasserhaltung ist zweierlei, als:

1) mit Zobern, und
2) mit Handpumpen.

§. 25.

Die Wasserhaltung mit Zobern geschieht durch den 2männischen Haspel, der zugleich den Förderungshaspel mit abgiebt, wenn die Zugänge sehr geringe sind. Sind sie aber schon etwas beträchtlicher; so muß man auch oft einen besondern Schacht darzu vorrichten.

So wie der Haspel beim Fördern in einer Teufe von 20 Lachtern angewendet wurde, und bei einer größeren Teufe mehrere unter einander zu stehen kommen, eben so ist dieß auch hier der Fall.

Man hat zu dieser Wasserhebung 2 Mann nöthig. Zuweilen sind die Zugänge so geringe, daß man sie sich sammelt, die man dann im Anfange der Schicht gewältigen kann; zuweilen müssen sie noch in die Zober eingepfützt, zuweilen muß aber auch ein eigener Sumpf darzu vorgerichtet werden.

§. 26.

Die Zober sind entweder runde Gefäße, wo sich das Wasser von oben einschöpft, oder es sind kleine Tonnen, die auf dem Boden mit einem Ventil versehen sind.

Diese Wasserhaltung ist die einfachste und leichteste.

§. 27.

Auch bei den Treibewerken wird die Wasserförderung mit Tonnen zuweilen noch nebenbei mit angewendet.

Wenn diese Wasserhaltung auch nicht zum Sumpfhalten hinlänglich ist; so thut sie doch in 2 Fällen ihre guten Dienste, nämlich bei ersoffenen Bauen zum Hineingewältigen in kurzer Zeit, indem man sonst durch die bloßen Wasserkünste oft Wochen, Monate, ja Quartale zu gewältigen hat.

Ferner kann man diese Art Wasserhaltung anwenden, wenn man blos von einem gewissen Puncte aus gewältigen will.

Es ist weiter keine Vorrichtung darzu nöthig, als eine Tonne unten mit einem Ventile und eine Vorrichtung zum Stürzen auf dem Stolln.

§. 28.

Die 2te Art der Wasserhaltung durch Menschenhände ist die mit Pumpen, und zwar fast immer durch Saugpumpen.

Sollen dergleichen Saugpumpen durch einen einzigen Menschen in Bewegung gesetzt werden; so darf man sie höchstens 4 Lachter hoch machen. Man wird daher in einem 20 Lachter tiefen Schachte immer wenigstens 5 dergleichen Handpumpen zu setzen haben.

§. 29.

Die Bewegung geschieht entweder mittelst eines an der Kolbenstange angebrachten Klotzes, oder mittelst eines Hebels, oder auch, wenn es der Raum erlaubt, mittelst einer Tretmaschine.

§. 30.

Sind die Wasserzugänge auf einer Grube schon beträchtlich; so reichen Menschenkräfte zu ihrer Gewältigung nicht mehr hin, und man wendet daher entweder

1) Kraft des Wassers, oder
2) Kraft der Thiere, oder
3) Kraft der Dämpfe an.

§. 31.

Hierdurch entstehen nun die verschiedenen, beim Bergbaue mehr oder weniger gebräuchlichen Wasserhebungs-Maschinen, und zwar

1) durch die Kraft des Wassers
   a) das Kunstrad und
   b) die Wassersäulen-Maschine,
2) durch die Kraft der Thiere
   die Roßkünste, und
3) durch die Kraft der Dämpfe
   die Feuer- und Dampf-Maschine.

§. 32.

Unter diesen 4 Arten von Wasserhebungs-Maschinen ist das Kunstrad mit seinem Krummzapfen diejenige, welche beim Bergbaue am meisten in Anwendung kommt.

Wir werden daher blos von diesem hier etwas ausführlicher handeln.

§. 33.

Da aber das Kunstrad blos der empfahende Maschi-

nentheil ist, an dem die Zugstangen angemacht sind, wodurch das Wasser in Pumpen in die Höhe gehoben wird; so müssen wir zuerst von den Pumpenwerken oder sogenannten Kunstsätzen, als den eigentlichen Hebezeugen, handeln.

§. 34.

Von den Kunstsätzen.

Die Kunstsätze oder Pumpenwerke zerfallen, in Rücksicht ihrer Vorrichtung in 3erlei Arten, als:

1) in Saugwerke,
2) in Hubwerke und
3) in Druckwerke.

§. 35.

ad 1) Von den Saugwerken oder Saugsätzen.

Ein Saugsatz besteht aus einem Saugrohre, dessen obere Oeffnung mit einem Ventile bedeckt ist, welches, nach Erforderniß sich öffnet und schließt.

An dem untern Theile sind die Ansteckröhren, und am obern Ende das Kolbenrohr befestigt, in welchem ein runder, wohlgeliederter Kolben mittelst einer Zugstange auf und nieder bewegt wird.

In dem Kolben selbst sind mehrere Löcher angebracht, die mit einer beweglichen ledernen Scheibe bedeckt sind.

§. 36.

Um den Kolben in Bewegung zu bringen, muß ein ununterbrochenes Gestänge in den Schacht hineingehen, woran die Kolbenstange mittelst eines Krums angehangen wird, wo aber die Gestänge selbst an dem Krummzapfen angehangen sind.

Wenn nun der Kolben in seinem tiefsten Stande sich befindet und in die Höhe gezogen wird; so wird die auf dem Kolben befindliche Luft ebenfalls mit in die Höhe gezogen, es entsteht daher in dem Kolbenrohre zwischen dem Ventile und dem Kolben ein luftleerer Raum. Durch wiederholte Hübe wird die Luft, sowohl in dem Kolbenrohre, als in dem Saugrohre immer mehr und mehr verdünnt.

Da nun das Saugrohr im Wasser steht; so zwingt

der Druck der äußern Luft solches dem Kolben nachzusteigen, um den luftleeren Raum zu erfüllen.

Durch wiederholte Hübe steigt es endlich durchs Ventil in das Kolbenrohr bis unter dem Kolben.

Bei nun erfolgendem Niedergange des Kolbens wird das Wasser aufs Ventil im Kolbenrohre gedrückt und verschließt solches.

Hierdurch wird das im Kolbenrohre befindliche Wasser gezwungen, durch die Löcher im Kolben durchzudringen, das Kolbenventil, (die Scheibe) zu eröffnen und über dem Kolben zu treten.

Durch fortdauerndes Auf- und Niedersteigen gießt sich endlich das Wasser in den sogenannten Satzkästel aus.

§. 37.

Den Druck der äußeren Luft nennt man Saugen. Es rührt von der Ueberwucht her, die der Druck der Atmosphäre über die entgegenwirkende Wassersäule hat.

§. 38.

Die Ueberwucht der Luft drückt also das Wasser in die Höhe, aber nur bis auf einen gewissen Punct, den man die Saughöhe nennt.

Sie geht von der Oberfläche des einzusaugenden Wassers bis zum höchsten Kolbenstande, und hängt von dem Barometerstande an dem Orte der Erbauung ab.

Da aber die Barometerhöhe, der Zeit und dem Orte nach, immer veränderlich ist; so muß man der Sicherheit wegen, immer die kleinste wählen, um die einmal gebauten Sätze für immer brauchen zu können.

§. 39.

Für die Freiberger Gegenden hat man nach dem angenommenen Barometerstande zu 29, 55 Leipz. Zoll, als die vortheilhafteste Saughöhe = 32 Fuß, = 16 Ellen gefunden, d. h. der höchste Kolbenstand kann über der Oberfläche des einzusaugenden Wassers 16 Ellen saiger entfernt seyn.

§. 40.

Hat man schwereres, als gewöhnliches Regenwasser, z. B. Salzsohle zu heben; so muß diese Saughöhe verhältnißmäßig kleiner gemacht werden.

§. 41.

Ueber den höchsten Kolbenstand muß, um das Eindringen der Luft zu verhindern, immer noch eine Wassersäule befindlich seyn, die, nach Beschaffenheit der Umstände groß oder klein seyn kann.

Aus der Höhe dieser über dem höchsten Kolbenstande befindlichen Wassersäule entspringen die sogenannten hohen oder niedrigen Sätze.

§. 42.

Man giebt gewöhnlich dem ganzen Satze eine Höhe von 36 Fuß, und dann kommen innerhalb einer Gezeugstrecke 4 Kunstsätze unter einander zu stehen, wo jeder beständig eine 4 Fuß hohe Wassersäule über sich hat, die aber den gleichförmigen Gang des Gezeugs nicht stört, weil diese Wassersäule sowohl bei dem einen, als bei dem andern Satze bleibt.

Die Figur XXII. stelle einen Saugsatz vor; so ist PN die Saugröhre, bei O das Ventil, oder Stöckel, KC ist die Kolbenröhre, KI stellt den Kolben vor, R die Kolbenstangen und bei EB befindet sich das Kolben-Ventil (Scheibe), EF bedeutet das Wasserkästel, welches ebenfalls bei H als der Ausguß-Sohle angebracht ist. Der Kolben steht in seinem höchsten Stande LI, bedeutet daher die Wassersäule über dem höchsten Kolbenstande und KN die Saughöhe.

§. 43.

Einige Verhältnisse der Kunstsätze.

Man darf einen Satz nie von größern Dimensionen bauen, als es die Umstände erfordern; doch muß man ein solches Caliber wählen, daß noch für die Zukunft einiger Ueberschuß bleibt.

§. 44.

Die Weite der Kolbenröhren richtet sich nach der zu he-

benden Wassermenge, und ihre Höhe nach der Größe des Hubs. Dieser richtet sich wieder nach der Länge des Krummzapfens.

In Freiberg ist der Hub = 1½ Elle, weil jeder Krummzapfen 18 Zoll lang ist.

§. 45.

Die Weite der Saugröhren richtet sich nach der Geschwindigkeit des auf- und niedergehenden Kolbens. Je geschwinder der Gang der Maschine ist, desto größer muß auch der Durchmesser der Saugröhre seyn.

Bei einem gewöhnlichen Gange der Maschine macht man fast immer die Weite der Saugröhre ⅓tel von der Weite der Kolbenröhre.

§. 46.

Bei dem gewöhnlichen Gange einer Maschine sind 4 bis 5 Umgänge pro Minute.

Die Länge der Saugröhren hängt von der bereits oben bestimmten Saughöhe ab.

§. 47.

Was das Material zu den Kolbenröhren betrifft; so hat man solche von Eisen, Blei, Holz, Messing u. s. w.

Wenn keine vitriolischen Wasser zu heben sind; so braucht man am besten die eisernen Kolbenröhren, indem man sonst hölzerne oder bleierne wählen müßte.

Ein Mittel wider die vitriolische Wasserzerfressung ist, daß man Thon in das Wasser des Sumpfes rührt.

§. 48.

Kolben hat man besonders 2erlei Arten, als Stuz- und Scheibenkolben. Sie sind entweder von Holz gefertiget, und mit eisernen Ringen beschlagen, oder ganz von Eisen gegossen.

Beide Arten von Kolben haben gewöhnlich 6 bis 8 runde Löcher und ein 4eckiges Loch in der Mitte, zum Durchstecken der Spindel.

§. 49.

Das Ventil ist entweder an der Spindel beweglich, oder es ist auf dem Kolben fest gemacht, und besteht dann aus 2 ledernen mit Blech beschlagenen Kappen. Immer aber muß das Ventil so beschaffen seyn, daß es das Durchdringen des Wassers verhindert.

Was von einem Satze gilt, gilt von mehreren, und jenachdem die Tiefe eines Grubengebäudes ist, woraus das Wasser gehoben werden soll, hat man mehr oder weniger Sätze nöthig, die einander das Wasser zuheben, und wenn man einen Satz ohngefähr zu 5 Lachter Höhe annimmt; so wird die ganze Wasserhaltungstiefe in so viel Theile zu bringen seyn, als 5 in der ganzen Teufe enthalten ist.

§. 50.

Man kann oft mit einzelnen Sätzen ausreichen, und wenn dieß auch der Fall ist, so baut man sie nichts desto weniger abwechselnd auf beiden Seiten. Auf dieser Abwechselung beruht der vortheilhafte und gleichförmige Gang der ganzen Wasserhebungs-Maschine.

§. 51.

Man kommt aber selten mit einer Tour Sätze aus, sondern man muß 2 neben einander haben.

Wenn dieß ist; so muß Satz unter Satz stehen, und das heißt: Doppeltanhängen, so wie jenes Einfachanhängen heißt.

§. 52.

Doppelte Sätze haben besonders ihren Vortheil beim Hineingewältigen, wie auch beim Ausbessern einer Tour Sätze, indem man dann einfach anhängen kann.

§. 53.

Hauptzwischengeschirre der Maschine sind die Gestänge, nämlich Schacht- Strecken- oder Feldgestänge, und die Bruchschwingen.

§. 54.

Beim Baue eines jeden Gestänges muß die Aufnahme und

die Zeichnung zuerst vorgenommen, und dann daraus bestimmt werden, wie hoch das Feld- oder Streckengestänge zu bauen sey, und wie weit, u. s. w.

Die Gestänge, welche blos auf Walzen geführt werden, sind die besten.

Feldgestänge sind immer ein Uebel, und sie haben noch das, daß sie sich, nachdem die Jahreszeiten verschieden sind, wenden und winden.

§. 55.

Was die Brüche betrifft; so sind solche entweder horizontal, oder vertical.

Die horizontalen Brüche müssen durch Wendedocken, und die verticalen durch Kreuze und Bruchschwingen umgangen werden.

§. 56.

Diese Mittelgeschirre stehen mit den Gestängen auf 2erlei Weise in Verbindung; entweder

a) mittelst Krückeneisen, oder
b) mittelst Kugeleisen.

Wenn man keine Bewegung nach der Seite hat, so sind die Krückeneisen die besten, hingegen die Kugeleisen, wenn geradlinige und Seitenbewegung zugleich vorhanden ist. Letztere sind zwischen 2 eisernen Pfannen eingespannt, und taugen zu jeder Art der Bewegung.

§. 57.

3) Von den Hubwerken und Hubsätzen.

Die Hubsätze sind die einfachsten Pumpen und gehören mit zu den ältesten Erfindungen der Wasserhebungs-Maschine.

Durch den Maschinen-Director Mende sind solche erst vollkommener, und in Absicht des Bergbaues brauchbarer, als die alten Hubsätze vorgerichtet.

§. 58.

Ein Hubsatz besteht aus der Einfallröhre, dem Kolbenrohre und dem Aufsatzrohre. Die Zeichnung (s. Fig. XXIII.) wird die Verbindung der Theile deutlich machen.

ABCDEF stellt die Einfallsröhre vor, in der bei F ein Ventil angebracht ist, RI bedeutet die Kolbenröhre, gH den Klappenkolben mit seinem Ventil bei M und N, von IK erstreckt sich die Aufsatzröhre so hoch, als es das Material und andere physische Umstände erlauben.

Die Mendischen Probe-Hubsätze wurden 17 bis 18 Ellen hoch gebaut.

Der Kolben steht beständig unter Wasser. Bei seinem Niedergange schließt sich das Ventil bei F, und die Klappen bei MN öffnen sich, und das Wasser tritt über den Kolben.

Beim Aufgange des Kolbens schließen sich die Klappen im Kolben und das Ventil bei F öffnet sich, das Wasser, welches nun über dem Kolben steht, wird in die Höhe gehoben, bis es durch wiederholtes Auf- und Niedergehen des Kolbens bei O sich ausgießt.

§. 59.

Die Hubsätze haben den Vortheil vor den Saugsätzen, daß bei ihrem Gange keine große Aufsicht nöthig ist; daß sie bei ihrem Stillestande in einerlei Zustande bleiben; daß sie beim Wiederangehen ohne Menschenhülfe sich von selbst wieder angießen, und daß sie kein luftdichtes, sondern blos wasserdichtes Röhrwerk nöthig haben. Besonders sind sie bei einem geschwinden Gange der Maschine anwendbar.

§. 60.

Sie haben aber auch viele Unbequemlichkeiten, besonders macht die Liederung die meiste Noth; denn wenn der Kolben nicht recht gut geliedert ist, so läßt er Wasser fallen. Ferner ist der Druck des Wassers nach allen Seiten so groß, daß die Hubsätze nicht fest genug gemacht werden können; die Maschine selbst wird wegen ihrer nöthigen Größe kostbar und schwer, so, daß sie einer beständigen Reparatur unterworfen sind.

§. 61.

3) Von den Druckwerken oder Druckpumpen.

Mit einer Druckpumpe hat man die Absicht, zu förderndes Wasser von selbst unter dem Kolben treten zu lassen, um solches

alsdann durch die dem Kolben mitgetheilte Kraft in andere mit der Kolbenröhre verbundene Röhren zu treiben.

§. 62.

Eine Druckpumpe besteht aus 3erlei Röhren:

a) aus dem Stiefel- oder Kolbenrohre,
b) " " Gurgelrohre und
c) " " Steigrohre.

Das Gurgelrohr dient, den Stiefel und das Steigrohr mit einander in Verbindung zu setzen, wie Fig. XXIV. zeigen wird.

IK stellt die Oberfläche des Wassers vor, welches dem Kolben nachtritt und weggepumpt werden soll. ABCD ist die Kolbenröhre, worinnen der Stiefel, oder Kolben auf- und niedergeht. Die Röhre EF ist die Gurgelröhre, nebst einem Ventil bei F. HF stellt die Steigröhre vor. Wird der Kolben L durch die an die Zugstange M angebrachte Kraft in die Höhe gezogen: so tritt das Wasser dem Kolben nach, so weit dieser in die Höhe geht. Indem nun der Kolben wieder herabgeht, drückt er auf das unter ihm befindliche Wasser, dieß pflanzt den Druck fort, und so wird das Ventil bei O zugepreßt, und das bei F geöffnet.

§. 63.

Manches Nachtheilige, was die Druckwerke an sich haben, verbietet ihre Anwendung beim Bergbaue. Denn ein Druckwerk erfordert einen tiefen Sumpf, weil es immer bis über das Kolbenrohr im Wasser stehen muß. Die Vorrichtung selbst ist sehr kostbar; denn die meisten Röhren müssen von Metall seyn. Ferner müssen alle Wasserzugänge aus den obern Teufen dem Sumpfe zugeführt werden.

§. 64.

Umtriebs-Maschinen.

Die Wasserräder sind die gewöhnlichsten, und theils oberschlächtige, theils unterschlächtige.

Die oberschlächtigen werden durch die Schwere des Wassers in Umtrieb gesetzt, und die unterschlächtigen durch den Stoß.

§. 65.

Man hat in Rücksicht der großen Kraft, die Kunsträder erfordern, das Rad zu höchstens 20 Ellen angenommen, und diese Höhe scheint auch, in Hinsicht des statischen Moments, die beste zu seyn.

Denn macht man die Kunsträder größer, so werden sie zu schwer und vermöge ihrer Schwere halten sie sich nicht gut im Cirkel; ferner wird die Friction zu groß und die Geschwindigkeit zu geringe.

§. 66.

Die Menge der Schaufeln richtet sich nach der Größe des Rades; doch richtet man ihre Zahl immer so ein, daß sie sich durch 4 dividiren läßt.

§. 67.

Was die Stellung des Rads betrifft; so ist sie immer so, daß entweder das Schachtgestänge unmittelbar am Krummzapfen angehängt ist, oder es hängt an einem Kreuze, welches mit einer Korbstange in Verbindung steht.

Im ersteren Falle hängt das Rad entweder rechtwinklich kreuzweise, oder gangweise.

Im 2ten Falle befindet sich das Rad entweder in einer kurzen Entfernung so, daß zwischen dem Krummzapfen und dem Schachtgestänge blos die Korbstange angebracht ist, oder das Schachtgestänge steht mit einem Feldgestänge in Verbindung.

§. 68.

Wenn die Räder rechtwinklich kreuzweise liegen; so kömmt die Welle in die Stundenlinie des Schachts, so, daß wenn wir uns durch das Mittel des Schachts nach seinem Streichen eine Ebene denken, diese Ebene die Achse der Welle schneiden muß; und denken wir uns durch diese Ebene söhlige Linien, so müssen die Gestänge mit diesen söhligen Linien rechte Winkel machen.

Die Achsenlinien der Kolbenröhre müssen stets kreuzend mit der Gestänglinie gehen.

§. 69.

Wartung der Kunstgezeuge.

Die Wartung schränkt sich auf folgende Puncte ein:

a) aufs Kunstrad,
b) auf die Aufschlage- und Grubenwasser,
c) aufs Gestänge,
d) auf die Sätze nebst Kolben u. s. w.

§. 70.

Derjenige Arbeiter, welcher die Kunstgezeugswartung über sich hat, muß immer darauf sehen, daß das Rad keine schweren Viertel bekömmt und sich nicht aus dem Kreise zieht; auch muß er auf die Zapfen Acht geben, und sie immer in Schmiere halten, so wie Schaufeln, Ladenbreter und dergleichen immer in Vorrath haben.

§. 71.

Was die Zugänge in der Grube betrifft; so muß darauf geachtet werden, ob die Strecken einige Wasserzugänge haben, ob sie Wasser fallen lassen, woher die Hauptzugänge kommen, auch ob die Sätze Wasser fallen lassen. Die Gestänge müssen immer gehörig gespannt und in Schmiere gehalten werden; die Walzen müssen immer in Anspruch gehalten und die Reibung auf den Seiten muß vermindert werden.

§. 72.

Bei Schachtgestängen muß Stangenschram gehauen werden, und er muß, wo es nöthig ist, Walzen haben. Bei Schachtgestängen sind noch Hängenägel angebracht, damit es sich bei etwanigem Falle aufsetzen kann.

§. 73.

Bei Saugsätzen darf die Saughöhe nie überschritten, also nie über 32 Fuß saiger gemacht werden; sie geht von der Oberfläche des einzusaugenden Wassers bis zum Kolben-Ventile in seinem höchsten Stande. Die Sätze müssen in gehöriger Weite gebaut werden und in abfallender Weite von oben nieder. Die Sätze müssen auf die Schachtstempel gehörig aufgesetzt seyn; die Ansteckröhren müssen fest auf dem Wasserkästel aufstehen.

Man macht die Weite der Ansteckröhren nicht gern über $\frac{1}{3}$tel der Kolbenröhren, besonders bei langsamem Gange. Die Wasserkästel müssen die gehörige Größe und Weite haben, damit sie

nicht überlaufen; ferner müssen sie durchaus fest gesetzt und wasserhaltig construiret seyn.

§. 73.

Was die Kolben betrifft; so müssen sie immer in gehöriger Liederung gehalten werden, sie dürfen nicht zu straff und nicht zu matt seyn; ferner müssen sie immer gewendet werden. Der Gang des Kolben muß so seyn, daß er immer den höchsten Stand erreicht; er muß stark an der Spille und am Kolbeneisen angetragen seyn, damit kein Hub verloren gehe; auch darf der Kolben nicht anstoßen. Nebst dem muß man immer frisch geliederte Kolben in Vorrath haben.

§. 74.

Puncte, auf die man bei Befahrungen, in Rücksicht der Kunstgezeuge zu achten hat.

1) Ob Wasser da oder dort vom Stolln, oder von Strecke zu Strecke fallen?
2) Ob das Gezeug alle Wasser wegnimmt, oder nicht? und im letzteren Falle: Warum nicht? Sind vielleicht die Sätze zu eng? Lassen sie Wasser fallen? Sind die Kolben schlecht geliedert? oder ist das Gestänge nicht gut gestreckt? oder geht das Gezeug zu langsam? u. s. w.
3) Wie geschwind geht das Gezeug? denn es soll nicht geschwinder gehen, als es nöthig ist.
4) Ist das Gestänge gerade, oder verzogen?
5) Ist der Stand der Kolbenröhren richtig? und geht die Achsenlinie derselben kreuzend mit der Gestänglinie?
6) Giebt es Reibung beim Gestänge, es mag nun Schacht- Feld- oder Streckengestänge seyn?
7) Geht das Gezeug still, oder knarrt, schnappt und stößt es? Wenn dieß der Fall ist; so fehlt es an der Zusammenfügung.
8) Sind die Sätze am Gestänge gleich vertheilt, oder nicht? und wenn mehrere Räder unter einander hängen, so fragt es sich: Ist die Last an allen Rädern gleich vertheilt?
9) Heben die Sätze einander gleich zu; oder läßt der eine oder der andere Wasser fallen?
10) Sind die Sätze richtig in der gehörigen Wasserhebungs

höhe gebaut, oder sind sie überbaut? Sind es hohe, oder sind es niedrige Sätze?

11) Geht Hub verloren, oder nicht?

§. 75.

Puncte, in die man die Beschreibung eines Kunstgezeugs abtheilen und ordnen kann.

In Ansehung aller und mehrerer Kunstgezeuge auf einer Grube hat man zu sehen, wie die Wasser vertheilt sind, wie stark sie sind, wie sie geführt und benutzt werden?

Bei einzelnen Kunstgezeugen hat man zu beschreiben:

1) Gefälle, Kunstrad, Radstube, Construction des Rades, Höhe, Kreuzhöhe, Weite, Menge der Schaufeln, Einfall- und Ausguß-Schaufel.
2) Der Kunstschacht, seine flache und saigere Teufe vom Puncte der Wasserhebung weg, bis zum Stolln, die Schacht-Dimensionen und übrigen Verhältnisse, inwiefern er gebrochen ist, oder nicht? wo er liegt, und in welcher Lage gegen die übrigen Gebäude?
3) Beschreibung des Gestänges, Schacht- Feld- und Streckengestänges.
4) Construction der Sätze, ihre Weite und wie sie auf einander folgen.
5) Zahl und Vertheilung der Sätze.
6) Der Effect, insoweit er hier zu bestimmen ist; darzu gehört die Weite der Kolbenröhre, die Hubhöhe, Zahl der Hübe in 1 Minute, Beschaffenheit des Gusses eines Satzes, wie viel? Zahl der Sätze.
7) Wartung des Gezeugs nnd der damaliger Zustand des Gebäudes.

Zehnter Abschnitt.

Aufbereitungslehre.

§. 1.

Unter Aufbereitung versteht man diejenige mechanische Scheidung, mittelst welcher die unnutzbaren Fossilien von den nutzbaren, und diese wieder unter sich getrennt werden.

§. 2.

Nebst der mechanischen Scheidung der Fossilien kommt auch noch die chemische vor, die man unter dem Namen Hüttenwesen begreift. Die mechanische Scheidung muß der chemischen immer vorausgehen.

§. 3.

Bei der chemischen Scheidung werden die geschiedenen Steinarten in Schlacken verwandelt und die Metalle in regularischer Gestalt angebracht. Wenn nun schon ein großer Theil der unnützbaren Steinarten geschieden ist, ehe die Fossilien zur Hütte kommen; so erleichtert dieß die Hüttenarbeit außerordentlich.

Was man also erst mechanisch scheiden kann, das muß man wegen seiner größern Wohlfeilheit scheiden; was aber die Natur schon concentrirt hat, das muß man nicht ins Weite zu treiben suchen. Denn es finden Fälle statt, wo man durch eine solche Uebertreibung nicht nur mehrere Arbeitslöhne aufwenden muß, sondern auch an Metallgehalte, folglich doppelt verliert.

§. 4.

Die Aufbereitungen sind sehr verschieden. Sind die Massen so groß, daß wir sie sehen können, so bedienen wir uns unserer Hände. Sind sie aber zu klein, so hat man andere Mittel, theils Maschinen, theils Wasser.

§. 5.

Hieraus ergeben sich die 2 Hauptabtheilungen:
I) Handscheidungen und
II) Scheidung durch Maschinen, die man unter dem Namen Waschen begreift.

§. 6.

I.

Handscheidungsarbeiten.

1) die Absonderung in der Grube,
2) das Ausschlagen am Tage, und
3) das Reinscheiden in der Scheidebank.

§. 7.

ad I. 1.

Die Absonderung in der Grube wird entweder von dem Häuer vor Ort unternommen oder von dem Gänghäuer.

Ersterer hat zum Absondern verschiedene Gefäße vor sich stehen. Man muß aber wohl überlegen, ob man durch diese Absonderung gewinnt.

§ 8.

Der Gänghäuer, der mächtige Gänge, nachdem sie verschrämt sind, nachschüßt, oder auch Gänge zersetzt, separirt sie in 2 Sorten, als in Berge und Gänge. Letztere werden zu Tage gefördert, erstere aber bleiben in der Grube und werden zum Versetzen ausgebauten Feldes gebraucht.

Auch hat die Natur schon zuweilen in der Grube separirt, z. B. bei Gängen von verschiedener Formation.

§. 9.

ad I. 2.

Beim Ausschlagen über Tage ist der größte Theil der

Berge schon weg, und die größeren Gänge werden hier nur noch kleiner, bis zur Größe einer Faust geschlagen.

Man kann hier eine schwächere Classe von Arbeitern, als beim Absondern in der Grube anwenden.

Das Gezähe ist ein Ausschlagefäustel.

Die Arbeit geschieht entweder im Treibehause, oder auf einem freien Ausschlageplatze, oder in Ausschlagekauen.

§. 10.

Die Arbeiter scheiden hier die Gänge noch in 3 Sorten:

a) sondern sie noch einen Theil Berge ab,

b) separiren sie die Gänge in Scheidegänge und

c) in Pochgänge,

Dieß Separiren geht aber noch weiter, in gute und bessere Pochgänge u. s. w.

Die Berge werden über die Halde gestürzt; die Pochgänge kommen in die Pochwerke und die Scheidegänge in die Scheidebank.

§. 11.

ad I. 3.

Das Reinscheiden geschieht in der Scheidebank.

Wenn beim Ausschlagen das Ganze in 3erlei Sorten geschieden wurde; so werden in der Scheidebank die Gänge noch weiter geschieden, und zwar vorzüglich in 4 Sorten, als:

a) in dasjenige, was weiter keiner Scheidung bedarf,

b) in das, was in der Setzwäsche weiter geschieden werden muß,

c) in Pochgänge, und

d) in Berge.

Die beiden letzten Sorten fallen hier nur zufällig ab.

Das Reinscheiden geschieht von den Scheidejungen, die unter einem Scheidesteiger stehen.

Der Ort zum Reinscheiden ist die Scheidebank, die man immer gern im oder am Huthhause hat, damit sie auch mit von dem Obersteiger kann beaufsichtiget werden; doch muß sie auch nicht zu weit von den Ausschlageplätzen und den Wäschen entfernt seyn. Am besten ist es, wenn sie zwischen diesen beiden in der Mitte liegt.

§. 12.

Die Anlegung der Arbeitsstätte geschieht folgendermaaßen.

Es wird 2 Ellen von der Wand und 2 Ellen von der Erde ein Brustbaum gelegt, der auf Säulen steht. Der Raum zwischen Wand und Brustbaum wird mit Bretern ausgelegt, auf die Lehm geschlagen wird.

Eine halbe Elle vom Brustbaume legt man den Sitzbaum an, auf dem die Sitzplätze der Arbeiter angelegt werden.

Auf dem mit Lehm ausgeschlagenen Bretern liegen die Scheideplatten, welche von gegossenem Eisen, oder von einem festen Gesteine sind, auf dem die Erze zerschlagen werden.

Auf dem übrigen leeren Platze, des mit Lehm ausgeschlagenen Raums liegt das zu scheidende Haufwerk, und an dem Sitzbaume, so wie auf dem Haufwerksplatze hängen und stehen Körbe herum, so viel, als Sorten aus dem Haufwerke geschieden werden sollen.

Das Scheiden wird durch Scheideeisen verrichtet, und den Scheidejungen muß angegeben werden, in wie viel Proben das vorhandene Erz geschieden werden soll.

§. 13.

Den Uebergang vom Handscheiden zur Wascharbeit, macht

das Läuterwaschen.

Es fällt nämlich bei allen vorgehenden Arbeiten viel Kleines ab, welches schmandig, und dessen Güte daher dem Auge nicht sichtbar ist.

Hierher gehört besonders das Grubenklein von verschiedener Größe.

§. 14.

Das Läutern geschieht in Sieben von verschiedener Weite, die über einander angebracht sind, durch welche das Grubenklein mit Wasser durchgelassen wird.

Um die Siebe herum sind Tafeln, (Klaubebühnen) angebracht, auf der die Klaubejungen die Körbe stehen haben und in dieselben die verschiedenen Sorten auslesen und reinklauben.

Was durchs letzte Sieb fällt, ist Klaubemehl, und da

es zu klein ist, als daß man es könnte mit der Hand ausklauben; so wird es in dem Setzsiebe gewaschen.

§. 15.

Zu den Handscheidungen gehört auch noch das Trockenpochen durch Pochjungen.

Das Trockenpochen sowohl durch Menschenhände, als durch Maschinen, geschieht blos bei reichhältigen Erzen, die entweder nur zart angeflogen sind, oder mit einer schweren Gangart brechen.

Hier muß man sich hüten, die Erze nicht zu staubig zu pochen.

§. 16.

II) Scheidungen durch Maschinen.

1) Von den Setzwäschen.

Alles was zum Setzen kommen soll, muß schon zu einer bestimmten Größe zerkleint worden seyn. Diese Zerkleinung geschieht in der Scheidebank.

Zum Setzen kommen nur groß und grob eingesprengte Erze; fein eingesprengte müssen gepocht werden.

Die zum Setzen tauglichen Erze werden zuerst grauplich gepocht, und kommen dann in die Setzwäsche.

§. 17.

Eine Setzwäsche besteht

a) aus dem Durchlaß,
b) aus der Setzbühne,
c) aus dem Setzfasse und
d) aus dem Stande für den Arbeiter.

Für 2 Setzstände genügt 1 Durchlaß, welcher darzwischen liegt, worzu man eine 2 bis 3zöhrige Röhre Wasser haben muß.

Das Haufwerk wird in ein Gefäß (Gefälle) geworfen, wodurch die Erze vom Sande abgesondert werden.

Der Durchlaß dient also darzu, daß das Wasser die feinen Erdtheile mitnimmt und fortführt. Folglich bleiben hier blos die Erze und die gröberen Theile zurück; doch geht auch ein Theil der feinen Erztheile mit fort, die sich dann in den Graben setzen

und weiter durchgeworfen werden. Das übrig gebliebene Haufwerk wird dann mit der Schaufel heraus und auf die Setzbühne geworfen und gesetzt.

§. 18.

Das Setzen besteht darinne, daß man das im Setzsiebe befindliche Erz wiederholt zum Schwimmen bringt. Da nun beim Niedergehen ein Theil schneller fällt, als der andere: so wird hierdurch das Schwerere vom Leichtern abgesondert.
Jede Erzschicht wird nun abgehoben und kommt in ein besonderes Gefätz. Die oberste Schicht nennt man After. Diese sind nun entweder ganz geringe, mittlere, oder gute Aftern.

Die ersteren werden weggeworfen, die mittleren kommen ins Pochwerk, und die guten werden geliefert.

Die übrigen Sorten, welche aus dem Siebe kommen, heißen Graupen, z. B. gräuplicher Glanz, gräuplicher Kies.

Ehemals geschahe das Setzen mit der Hand; allein jetzt geschieht es durch eine Maschine, die aus einem bloßen Hebel besteht, der an dem Setzsiebe fest gemacht ist.

§. 19.

2.

Vom Naßpochen und Heerdwaschen.

Diese beiden Arbeiten, die bei geringhaltigen Erzen vorkommen, sind die wichtigsten in der ganzen Aufbereitungslehre; denn die meisten Gruben liefern blos Poch-Erze, wenig Scheide-Erze, und noch weniger Setz-Erze. Das größte Freiberger Erzquantum wird durch diese beiden Arbeiten aufbereitet.

Sie gehören aber zu den zusammengesetztesten und kostbarsten, und brauchen ansehnliche Anlagen.

§. 20.

Eine solche Anlage wird nun alsdann vollkommen seyn, wenn man mit den wenigsten Kosten und mit dem mindesten Erzverluste die Masse zum ökonomisch größten Gehalte bringt; ferner, wenn man in der kürzesten Zeit das größte Haufwerk liefern und es mit dem geringsten Kosten-Aufwande leisten kann.

§. 21.

So wie bei allen Aufbereitungsarbeiten Zerkleinerung bis auf einen gewissen Punct und dann Separation nöthig war; so ist es auch hier.

Das Zerkleinern geschieht durchs Naßpochen und die Separation durchs Heerdwaschen.

Letztere fordert aber noch eine Vorbereitung, nämlich; eine Separation nach dem Korn.

§. 22.

Die Arbeit zerfällt nun in 3 Haupttheile, als:

1) in die Zerkleinerung,
2) in die Sonderung des Pochmehls nach der verschiedenen Größe des Korns, und
3) in das Waschen selbst, oder in die Separation nach der Schwere, wodurch die Erztheilchen von den Gesteintheilchen sich absondern.

§. 23.

Das Haufwerk nennt man Pochgänge, und das Zerkleinerte, Pochmehl.

§. 24.

Die Zerkleinerung geschieht in Pochwerken, es mögen Stempel- oder Hammerpochwerke seyn, durch Hülfe des Wassers.

§. 25.

Das Wasser dient aber nicht nur, die Maschine in Bewegung zu setzen, sondern auch die Masse abzusondern, vorzüglich aber darzu, um die zerpochte Masse aus dem Pochtroge auszuführen, um neue einnehmen zu können.

Es wird nämlich das Haufwerk zu einer gewissen Größe gepocht, und dasjenige, was diese Größe erlangt hat, wird durchs Wasser fortgeführt.

§. 26.

Die Separation nach der Größe des Korns geschieht in Canälen, durch welche das Pochmehl vom Wasser

fortgeführt wird, worinne sich dasselbe nach der Größe des Korns absetzt. Man nennt dieß Mehlführung.

§. 27.

Die Separation nach der Schwere des Korns, mittelst der die Erze aus den verschiedenen Sorten des Pochmehls ausgebracht werden, geschieht auf den Waschheerden (plana inclinata).

§. 28.

Die Heerde sind entweder fest, oder los; erstere heißen Liegende und die zweiten Stoßheerde.

§. 29.

Das Ganze, worinnen diese 3 verschiedenen Arbeiten vorkommen, besteht aus 2 Gebäuden, nämlich aus dem Pochhauße und aus dem Waschhauße, wo man beide mit dem allgemeinen Namen Wäsche benennt.

§. 30.

1) Von den Pochwerken.

Ein Pochwerk besteht aus 1 bis 2 Gezeugen, auch wohl aus einem Doppelgezeuge.

Ein Pochgezeug besteht, aus 1, 2 bis 3 Sätzen, und ein Satz aus 3 bis 5 Stempeln.

Die 5stemplichen Sätze hat man in Ungarn, die 3stemplichen sind in Sachsen eingeführt.

§. 31.

Ein jeder Pochsatz wird durch 2 Pochsäulen constituirt, zwischen denen sich die Stempel befinden und durch besondere Leitungen auf und nieder bewegen. Man nennt das Ganze das Pochgerüst.

§. 32.

Die Stempel sind 4kantige Hölzer, unten mit Eisen beschlagen, und sind entweder mit Däumlingen versehen, oder geschlitzt.

Letztere sind, wegen ihres gleichförmigen Ganges und wegen der dadurch verminderten Friction, den ersteren vorzuziehen.

§. 33.

Die Heblinge an der Welle hatte man in älteren Zeiten immer kreisrund, jetzt aber schneidet man sie nach der Abwickelungslinie desjenigen Kreises, den man den Anhubskreis nennt. Die Folge davon ist, daß die Stempel immer senkrecht gehoben werden.

Es muß auch hier, wie an jeder andern Maschine, die Kraft gleich vertheilt seyn.

Diese gleichförmige Vertheilung hängt aber von der richtigen Einsetzung und Vertheilung der Heblinge ab.

§. 34.

Um hier richtig zu verfahren, müssen auf der Welle soviel parallele Linien gezogen werden, als die Welle in einem Umgange Hübe machen soll. Wenn man z. B. ein Pochgezeug von 3 Sätzen hat, wo jeder Satz aus 3 Stempeln besteht, wovon jeder 3mal gehoben werden soll; so wird man 27 parallele Linien auf der Welle zu ziehen haben, und auf jeder dieser Linien wird nur ein einziger Hebling eingesetzt, so daß auf die 1ste Linie der Hebling, welcher den 1sten Stempel des 1sten Satzes, auf die 2te Linie der 2te Hebling, welcher den 1sten Stempel des 2ten Satzes heben soll u. s. w. eingesetzt wird. Auf die 10te Linie wird der 10te Hebling, der den 1sten Stempel zum 2ten Male hebt, eingesetzt werden, u. s. w.

§. 35.

Derjenige Stempel, unter dem das Haufwerk kommt, heißt der Unterschurer, und derjenige, von welchem weg das Pochmehl ausgeführt wird, der Austräger.

§. 36.

Um das Haufwerk in die Pochtröge zu fördern, bediente man sich ehemals der Schaufeln, und nennte diese Arbeit Unterschuren; jetzt läßt man aber die Pochgänge auf eine Rolle hineinrollen, welche durch einen Polzen in Bewegung gesetzt wird, den zuweilen, wenn es nöthig ist, ein Stempel erschüttert, wodurch die Erze zum Rollen gebracht werden. Diese Erschütterung geschieht dann, wenn sich auf der Pochsohle keine

Erze mehr befinden; denn alsdann schlägt der Stempel an den auf die Rolle aufgesetzten Polzen.

§. 37.

Die Austragung der im Pochtroge gepochten Erze wird durchs Wasser bewirkt; die Größe des Korns richtet sich aber nach dem leichteren oder schwereren Ausgange; denn giebt man dem Pochmehle einen leichten Ausgang, so wird es rösch ausgetragen; erschwert man ihm aber den Ausgang, so wird es zäh ausgetragen.

Die Mittel zu diesem verschiedenen Ausgange sind verschieden.

§. 38.

Die gewöhnlichste Austragung des Pochmehls geschieht über dem Spalt, über dem Spund und durchs Blech.

Wenn man ein röschcs Korn haben will, so legt man die Pochsohle höher, welches dann beim Zähen umgekehrt ist.

§. 39.

Die Erhöhung der Pochsohle geschieht, indem man Erze, ohne Wasser in den Pochkasten laufen zu lassen, unterschurt. Hierdurch pochen sich die Erze, weil nichts davon abgeführt wird, über einander in die Höhe. Will man nun die Pochsohle wieder tiefer haben; so pocht man mit genüglicher Zuführung von Wassern, ohne Erze unterzuschuren, wo also so viel, als man haben will, von der Pochsohle wieder abgetragen wird.

§. 40.

Eine Vorsichtigkeits-Regel beim Naßpochen ist: daß man die Austragelöcher von Zeit zu Zeit untersucht, ob sie nicht verstopft sind; weil man sonst Gefahr läuft, die Erze zu zähe zu pochen. Ueberhaupt, je röscher man pochen kann, desto vortheilhafter ist es.

§. 41.

2) Die Separation nach der Größe des Korns, oder die Mehlführung.

Die Mehlführung geschieht in Canälen und den damit verbundenen Reservoirs.

Durch die Canäle wird das Pochmehl vermöge des Pochwassers geführt, und nach der Größe des Korns abgesetzt, welches sich dann in den Reservoirs sammelt und von Zeit zu Zeit ausgeschlagen wird.

§. 42.

Es müssen also zu dem verschiedenen Korn verschiedene Canäle und Reservoirs vorgerichtet seyn, worinnen sich das Mehl absetzt und sammelt.

Der oberste Theil der Mehlführung stößt an die Austrage-Oeffnung und der letzte Theil geht in die wilde Fluth aus.

Der oberste Theil heißt Gefälle, der mittlere, die Gräben, und der letzte, der Sumpf.

§. 43.

Im Gefälle setzt sich das Häuptel ab.

Man hat zuweilen 2 Gefälle, das eine zum Röschhäuptel und das andere zum Zähhäuptel.

Gräben hat man mittlere und Setzgräben.

In den Sümpfen setzen sich die feinsten Theile ab.

§. 44.

Nach den verschiedenen Abtheilungen benennt man das Pochmehl.

Was das ganze Haufwerk betrifft; so beträgt immer das Häuptel soviel, als alle die anderen Mehlsorten zusammengenommen.

Nach dem Häuptel ist der größte Theil in den Mittelgräben, weniger in den Setzgräben, das wenigste in den Sümpfen.

Im 1sten Canale setzt sich das gröbste ab, je weiter es aber geführt wird, desto feiner wird es; dieß hängt von der größeren oder kleineren Geschwindigkeit des Wassers, und diese wieder von dem mehrern oder mindern Gefälle ab.

Dem 1sten Canale giebt man das größte Gefälle, von 6 bis 8 Zoll und hier fällt das Gröbere ab, welches die wenigste Cohäsion hat.

Im 2ten Canale macht man die Bewegung des Wassers durch ein vermindertes Gefälle etwas geringer, und erhält dadurch feinere Theile des Mehls.

Je weiter die Mehlführung statt findet, desto mehr muß immer das Gefälle des Wassers und dadurch seine Bewegung vermindert werden.

§. 45.

Die größere Bewegung des Wassers erhält man aber nicht nur durch das Gefälle, sondern auch durch engere Canäle und durch eine größere Quantität des Wassers.

Hat man eine gleiche Quantität von Wasser; so wird seine Bewegung gleich seyn dem Gefälle und der Weite der Canäle.

Je größer also das Wasserquantum ist, desto geschwinder ist die Bewegung.

§. 46. a

Es kömmt also bei dem verschiedenen Absetzen auf folgende Dinge an:

a) auf das Gewicht und die Größe der Theile;
b) auf die Cohäsion,
c) auf die Bewegung des Wassers, welche den Theilen mitgetheilt wird,
d) auf den Widerstand des Wassers, d. h. je reiner es ist, und je weniger es fällt, desto geringer ist der Widerstand.

§. 46. b

2) Waschen.

Das Waschen ist die letzte Arbeit, die mit den Erzen vorgenommen wird, ehe sie zur Hütte geliefert werden.

Die Flächen, oder die Tafeln, auf denen das Waschen vorgenommen wird, heißen Heerde.

Diese ethalten wieder verschiedene Benennungen; doch lassen sich alle zusammen in die 2 folgenden eintheilen:

A) in liegende Heerde und
B) in Stoßheerde.

§. 47.

A.

Die liegenden Heerde

theilen sich in 2 Arten; als:

a) in Planheerde und
b) in Glauchheerde.

Erstere sind mit einem Zwillich bedeckt, bei den letzteren aber wird auf dem bloßen Holze gewaschen.

Man hat im Freiberger Reviere vorzugsweise die Glauchheerde beibehalten.

§. 48.

Was die Vorrichtung zu einem liegenden Heerde betrifft; so ist solche ganz einfach.

Er besteht nämlich aus den Heerdbäumen, in denen die Heerdbreter eingeschoben sind.

Den oberen Theil, auf welchem das Haufwerk zu liegen kömmt, nennt man die Bühne.

Ueber der Bühne geht ein Wassergerinne, woraus man für jeden Heerd Wasser ausschlagen kann. Dieß dient darzu, um das Haufwerk vom Heerde herunter zu waschen, und zu separiren.

§. 49.

Unter dem Heerde sind 3erlei Behälter angebracht, in welche das angeschwängerte Wasser vom Heerde geleitet wird.

Das 1ste ist das Heerdfluthgerinne; was in dieses läuft, geht als unbrauchbar in die wilde Fluth.

Das 2te ist das Unterfaß; was in dieses läuft, wird nochmals verwaschen.

Das 3te heißt Erzfaß. Dieß ist ein Behälter, in welchem das vom Reinwaschen der Erze noch abgehende fließt. Was sich da sammelt, wird, ohne weiter verwaschen zu werden, zur Hütte geliefert.

§. 50.

Eine Heerdwäsche muß mehrere Heerde haben, um die verschiedenen Sorten von Erzen zu waschen.

Auf denen von größerer Inclination werden die röschen verwaschen, und auf denen von einer mindern Inclination die zähen.

§. 51.

Manipulation bei den liegenden Heerden.

1) Muß hier für jede Arbeit das gehörige Quantum ausgestochen und verwaschen werden. Von röschen Erzen ist das Quantum immer größer, als von zähen.

2) muß man das gehörige Wasserquantum geben. Die Ausziehungswasser sind stärker, als die Läuterwasser.

3) muß gut ausgezogen werden, damit es nicht gläserig herunter kömmt. Das Nachtheilige erfolgt hier gern alsdann, wenn der Heerd nicht ganz gleich liegt, sondern auf einer Seite vertiefter, als auf der andern.

§. 52.

Wenn das Ganze über den Heerd ausgezogen ist, so geht es zum Durchwaschen und Durchläutern, wo sich das Leichtere vom Schwerern trennt.

Beim 1sten mal Ausziehen, läßt man das erste Ausgezogene in das Heerdfluthgerinne laufen, wo man noch das unten auf dem Heerde liegende Gemenge mit einer Küste ins Heerdfluthgerinne herunter zieht.

Ein Vortheil bei den jetzigen liegenden Heerden ist der, daß man sie länger und breiter baut.

Die Planheerde, oder die mit Zwillich bedeckten, sind selten noch anzutreffen.

§. 53.

B.

Stoßheerde.

Alles, was bei liegenden Heerden gesagt wurde, liegt auch hier zum Grunde; doch kommt hier noch eine Kraft hinzu; nämlich der Stoß der Maschine.

Hierdurch entsteht eine doppelte Bewegung; nämlich, der Stoß treibt die Theile aufwärts, und das Wasser abwärts, so daß die leichteren Theile durchs Wasser fortgetrieben werden, und die schwereren zurückbleiben.

§. 54.

Der Stoß wird um so größer angebracht, je röschere Erze man hat, und umgekehrt.

Was die Construction des Heerdes anbetrifft; so hängt solcher an 4 Puncten ganz frei, und hat außer dem Gerüste und der Tafel noch das Hauptbret, nebst einer Vorrichtung zum Verschieben, nämlich die Stoß-Stange mit der Welle und der Scheere und den übrigen bekannten Theilen.

§. 55.

Es besteht daher ein Stoßheerd

a) aus dem Heerde,

b) aus dem Gerüste,

c) aus der Stellung für den Heerd,

d) aus dem Hauptbrete mit Zubehör.

e) aus dem beweglichen Maschinentheile, um den Heerd zu verschieben, und

f) aus dem Stauchklotze.

Die vordere Aufhängung dient zum Gefälle, die hintere aber zur Spannung.

Dem Heerde muß man zwar den gehörigen Fall geben, doch so, daß er in allen seinen Theilen gleich, und nicht auf der einen Seite höher liegt, als auf der andern.

Sach- und Wortregister.

(Nota. Die römische Zahl zeigt den Abschnitt, die letzte Zahl die Blattseite.

A.

Abbaue, §. 2. 24. 28. 30. IV. flg. S. 106
söhlig liegender Flötze, §. 36. S. 112
offener, vom Tage nieder, ibid. §. 37. S. 112
für ganze Stücke Gebirgsmassen, §. 38. IV. S. 112
Abböhrer, §. 44. III. S. 87
Abbohren der Löcher, die darzu nöthigen Böhrer, §. 41. III. S. 87
Abführungsgräben, §. 258. u. 259. VI. S. 219
Abschroten der Bergeisen, §. 19. III. S. 79
der Böhrer, §. 48. III. S. 88
Abwägung des Niveau's, §. 53. VI. S. 173
Abzugslotten, bei übereinander hängenden Rädern, §. 269. VI. S. 222
After, §. 18. X. S. 312
Anfangsböhrer, §. 42. III. S. 87
Anführen, das, der Bergeisen, §. 21. III. S. 81
Anhubskreis, §. 33 u. 34. X. S. 315
Anschlagen, beim Fördern, §. 89. VIII. S. 231
Anstecken, des Bohrlochs; was dabei zu beobachten, §. 84. III. S. 100
Ansteckröhren, beim Saugsatze, §. 35. IX. S. 295
Arbeit auf dem Gange und Nebengesteine zugleich, §. 54. IV. S. 117
Archimedische Schnecke, §. 17. IX. S. 291
Arsenik, wo er vorkommt, §. 8. II. S. 47
Aufbereitung, §. 14 u. 70 der Einl. S. 4 u. 23
mit Beihülfe des Wassers, §. 72. der Einl. S. 23, §. 7. VI. S. 161
deren Eintheilung, §. 5. X. S. 308

Aufbereitungslehre, X. S. 307
was sie ist, das. X. S. 307
mechanische Scheidung, das. §. 2. S. 307
chemische, das. §. 3. S. 307
Eintheilung der Aufbereitung, §. 4 u. 5. X. S. 308
Handscheidungs-Arbeiten, das. §. 6. S. 308
Ausschlagen über Tage, das. §. 9 u. 10. S. 308
das darzu erforderliche Gezähe, das.
Reinscheiden, das. §. 11. S. 309
Aufbereitungsmaschinen, §. 7 u. 322. VI. S. 161
Aufbereitungsmaschinen-Arbeiten, §. 7 u. 322. VI. S. 161
Aufgeschwemmte Gebirge, was in ihnen für nutzbare Fossilien vorkommen, §. 6. II. S. 47
Aufsatzrohr, s. Hubsatz.
Aufschlagewasser, wie viel zu einem Rade erfordert wird, §. 52. VI. S. 173
sind möglichst zu nützen, das. §. 319. S. 238
Regeln dazu, das. §. 320 — 322. S. 238
Aufsetzbreter, beim Karren, §. 22. VIII. S. 263
Aufstände, erhalten zuverlässige Nachrichten von altem Bergbau §. 31. II. S. 55
Aufziehwehre, §. 123. VI. S. 191
Auge, am Bergeisen, §. 17. III. S. 78
Ausförderung der Grubenwasser, §. 16. IX. S. 291
Ausgußsohle, s. Saugsätze.
Ausläufer, §. 51. VIII. S. 272
Auslaufen, §. 90. VIII. S. 282
Auslaufstrecke, §. 13. IV. S. 108
Ausschlagefäustel, s. Aufbereitungslehre.
Ausschlage über Tage, s. ebendas.
Austräger, §. 35. X. S. 315
Austragung, ebend. §. 37.

B.

Bahne, am Bergeisen, §. 17. III. S. 78
Bäume, werden zur Wetterlosung gebraucht, §. 45. V. S. 153
Baue, deren Belegung überhaupt, §. 58. IV. S. 118
sind in einem guten Gleichgewichte und Nachhalte zu erhalten, ebendas. §. 59 — 61. S. 118
Baukunst, die gemeine, §. 31 der Einl. S. 11.
= unterirdische, ebendas.

Beräumen, das Ort, beim Feuersetzen, §. 99. III. S. 104
Bergbaukunst, §. 1. 44. 46 der Einl. S. 1. 10
welche Methode bei ihrem Studio zu beobachten, ebendas. §. 53. S. 17
die hierzu nöthigen Vorkenntnisse, ebendas. §. 54. S. 17
deren Studium ist regelmäßig zu treiben, ebendas, §. 59. S. 20
Berge, werden eingestürzt zur Wetterlosung, §. 42. V. S. 153, §. 8. X. S. 308
Bergeisen, dessen Beschreibung und Gebrauch, §. 16. III. S. 77
= Bestandtheile, ebendas. §. 17. S. 78
ganz stählerne sind vorzüglich, ebendas. §. 18. S. 79
deren Verfertigung, ebendas. §. 19. S. 79
= Wirkung, ebendas. §. 20. S. 80
worauf bei deren Führung zu sehen, ebendas. §. 21. S. 81
Berggeographie, §. 41 der Einl. S. 13
Bergkameral-Wissenschaften, was sie sind, §. 25 der Einl. S. 8
Bergmann, was für Kenntnisse ihm nöthig sind, §. 52 der Einl. S. 16
Bergmännische Baukunst, §. 30 der Einl. S. 10
Bergmechanik, §. 29. der Einl. S. 10
Bergrechnungswesen, §. 23 u. 49 der Einl. S. 15
Bergrechtsdiplomatik, §. 36 der Einl. S. 12
Bergrechtsgelehrsamkeit, §. 34 der Einl. S. 11
Bergrechtsgeschichte, §. 36 u. 39 der Einl. S. 12
Bergrechtshermeneutik, §. 35 der Einl. S. 11
Bergrechtslehre, §. 35 der Einl. S. 11
Bergschmieden, was zu deren Oekonomie gehört, §. 63. III. S. 91
deren Besuchung und Besichtigung ist von großem Nutzen, ebendas. §. 62. S. 91
Bergseil, §. 47. VIII. S. 270
Bergstatistik, §. 42 der Einl. S. 13
Bergstylistik, §. 22 der Einl. S. 8
Bergtechnik, §. 5 der Einl. S. 2
Bergwerkskunde, §. 2 der Einl. S. 1
deren ökonomischer Theil, ebendas. §. 16. S. 6
= mathematischer, = = §. 25. S. 8
Biegel, am Haspel, §. 47. VIII. S. 270
Bimstein, wo er vorkommt, §. 6 u. 7. II. S. 47

Bituminöses Holz, wo es vorkommt, §. 6 u. 7. S. 47
Blasebälge, als Wetterbläser, und als Wettersauger, §. 52 und 53. VI. S. 173
Blech, Austragung des Pochmehls durch solches, §. 38. X. S. 316
Blei, wo es vorkommt, §. 7 u. 8. II. S. 47
Böschung, der Gräben, § 56. VI. S. 147
Bohren und Schüssen, §. 33 — 36. III. S. 84
dessen Geschichte, ebendas. §. 79. S. 97
welche Arbeiten dabei vorkommen, ebend. §. 36. S. 85
das wissenschaftliche dabei, ebend. §. 38. S. 86
das darzu erforderliche Materiale und Gezähe; ebendas. §. 39. S. 86
das Bohren selbst, ebend. §. 78. S. 97
Bohrer, deren Arten, §. 40. III. S. 86
= Form, §. 45. S. 88
= Bestandtheile, ebend. §. 46. S. 88
einmännische, ebend. §. 47. S. 88
2= und 3männische, ebend. §. 54. S. 89
Bohrfäustel, s. Fäustel.
Bohrloch, worauf bei dessen Anlegung zu sehen, §. 70 — 73. III. fig. S. 94
wie tief es zu bohren, §. 75. III. S. 96
wie viel ihm vorzugeben, ebend. §. 76. S. 96
dessen Zubrüsten, ebend. §. 77. S. 96
= Abbohren, = §. 78. S. 97
wie dessen Richtung bei seinem Anfange zu bestimmen, ebendas.
dessen Besetzung, ebendas. §. 81. S. 99
was bei dessen Anstecken zu beobachten, ebend. §. 84. S. 100
Bohrlöffel, ein Theil der Hülfstücke beim Erdbohrer, §. 62. II. S. 66
Bohrmaschine, §. 66. II. S. 68
Bohrstücke, Theile vom Erdbohrer, §. 51. II. S. 63
Bremsung, beim Kehrrade am Wassergöpel.
Bruchbaue, §. 41 u. 113. IV. S. 113
Bruchschwingen, §. 55. IX. S. 300
Brüche an Feld= oder Streckengestängen, §. 55. IX. S. 300
Brunnenhauen, das, mit dem Bergeisen, §. 20. III. S. 80
Brust, frische, schüssen, beim Feuersetzen, §. 98. III. S. 104

Brustschicht, am Teichdamme, §. 197. VI. S. 210
Brustseite, am Wehre, §. 125. VI. S. 192
= Teichdamme, deren Verwahrung, ebend. §. 198. S. 210

C.

Canalbau, §. 292. VI. S. 228
Chablonen, bei einer Grabenführung, §. 58. VI. S. 175
Chemie, mineralogische, §. 4 der Einl. S. 2
Compaß, dessen Kenntniß überhaupt muß sich der Bergmann zu verschaffen suchen, §. 67 der Einl. S 122, §. 10. I. S. 31
= Eintheilung, §. 25 u. 31 S. 8
= Geschichte, ebend. §. 29. S. 10
Manipulation mit demselben, ebend. §. 30. S. 10
Compaßscheibe, §. 27 u. 29. I. S. 38
Comtoiristen = Kenntnisse, sind dem Bergmanne nöthig, §. 58 der Einl. S. 20

D.

Dachschiefer, wo er sich findet, §. 8. II. S. 47
Däumlinge, geschlitzte, §. 32. X. S. 314
Damm, am Teiche, dessen Bestimmung, §. 156. VI. S. 199
gestoßener Erddamm, ebend. §. 178. S. 205
dessen Dimensionen, ebend. §. 181. S. 205
= Stärke, ebend. §. 182. S. 206
wie dem Durchdringen des Wassers zu widerstehen, ebend. §. 184. S. 206
wie dem Drucke des Wassers auf den Damm zu widerstehen, ebend. §. 185. S. 206
Verhältnisse desselben, ebend. §. 186. S. 207
Wellenschlag, ebend. §. 189. S. 208
Grundgeben des Dammes, ebend. §. 190 u. 196. S. 208
gegossene Dämme, §. 248. VI. S. 217
deren Construction, ebend. §. 249. S. 218
gemauerte Dämme, = §. 250 — 256. S. 218
Dammflügel, ebend. §. 195. S. 209
Legung des Teichgerinnes, ebend. §. 197. S. 210
was für eine Zeit bei Erbauung der Dämme zu wählen, ebend. §. 255. S. 219

Damm,
Führung der Grenzgräben, ebend. §. 257. S. 219
Abführungsgräben, ebend. §. 258 u. 259. S. 220
wie der Damm zu untersuchen, ebend. §. 278. S. 224
dessen Erhöhung, ebend. §. 282. S. 225
Dammflügel, s. Damm.
Dampfmaschinen, §. 31. IX. S. 294
Deckung der Gräben, §. 61. VI. S. 175
Dillschraube, ein Theil der Hülfstücke beim Erdbohrer, §. 68. II. S. 68
Docke, ein Theil der Bohrmaschine zum Erdbohrer, §. 66. II. S. 68
Doppelt-Anhängen, §. 51. IX. S. 299
Doppelte Sätze, §. 52. IX. S. 299
Druckpumpen, §. 61. IX. S. 301
deren Bestandtheile, ebend. §. 62. S. 302
Druckwerke, deren Nachtheile, §. 63. IX. S. 302
Drückel, ein Theil der Schaftstücke beim Erdbohrer, §. 50. II. S. 63
bei der Bohrmaschine, das. §. 66. S. 68
Durchlaß, bei den Schleußen, §. 296. VI. S. 229
= der Setzwäsche, §. 17. X. S. 311

E.

Ebenen, Bestimmung der beim Bergbaue vorkommenden, §. 11.
deren Lage gegen den Horizont, und Verflächung gegen eine Weltgegend, §. 34. I. S. 47
Edelgesteine, einige Arten derselben finden sich in Seiffen- und Flötzgebirgen, §. 6 und 7. II. S. 42
Einfachanhängen, §. 51. IX. S. 299
Einfallröhre, s. Hauptsatz.
Einstriche zum Ableeren des Treibeschachts, §. 63. VIII. S. 275
Eisenstein, wo er vorkommt, §. 6 — 8. II. S. 47
Eiskästen, beim Wehre, §. 125. VI. S. 192
Erbstölln, §. 8. IV. S. 107
Erdbohrer, das Bohren damit, §. 45. II. S. 61
dabei zu beobachtende Regeln, ebend. §. 46—48. S. 62
aus welchen Stücken er bestehet, §. 49. S. 62
Manipulation bei ihm, ebend. §. 74 — 79. S. 69
Erddamm, s. Damm.
Erzfaß, §. 49. X. S. 319

F.

Fäustel, dessen Beschreibung und Arten, §. 31. II. S. 55
beim Bohren, ebend. §. 55. S. 64
Fahrbücher, deren Nutzen, §. 76 der Einl. S. 26
Fahrschächte, §. 23. IV. S. 110
Fahrtenmaas, §. 5. I. S. 29
Fahrsprossen, deren Maas, §. 6. I. S. 30
Fallen des Ganges, dessen Abnehmen, §. 14. I. S. 32
dessen Angabe, das §. 35. S. 43
was bei dessen Bestimmung zu beobachten, ebend. §. 36 S. 43
Fallort, §. 101. IV. S. 134
Fallthüren, bei den Schleußen, §. 302. VI. S. 231
Fassunggefäße, bei der Streckenförderung, §. 18. VIII. S. 262
Feldgestänge, §. 54. IX. S. 299
Feld- oder Grubenmaas, §. 5. I. S. 29
Feldörter, §. 15 und 45. IV. S. 109
wie solche zu treiben, ebend. §. 46 — 48. S. 115
doppelte, ebend. §. 49. S. 116
Feldstrecke, §. 14. IV. S. 108
Fest, welches Gestein es ist, §. 32. III. S. 84
dessen Gewinnungsart, ebend. §. 33. S. 84
Festigkeit der zu gewinnenden Masse, und deren 5 Grade §. 2. III. S. 72
Festschraube, ein Theil der Hülfstücke beim Erdbohrer, §. 68. II. S. 68
Feuermaschine, §. 31. IX. S. 294
Feuersetzen, §. 87. III. S. 101 §. 107. IV. S. 136
was für Gezähe dabei nöthig, §. 89. III. S. 101
was dabei zu erwägen, ebend. §. 90. S. 101
was für Grubenbaue darzu anzuwenden, ebend. §. 91. S. 102
was bei Anlegung des Feuers zu erwägen, ebend §. 93. S. 103
Vortheile dabei, ebend. §. 100. S. 104
Fichten, werden zur Wetterlosung gebraucht, §. 45. V. S. 153
Firstenbau, §. 26 — 33 und 71. IV. S. 110
wie er sich gegen Stroßenbau verhält, ebend. §. 76 — 82. S. 125
wenn ist er dem Stroßenbaue vorzuziehen, ebend. §. 83 — 87. S. 126

Firstenfäustel, s. Fäustel,
Firstengewölbe, s. Firstenkästen,
Firstenkästen, §. 73 — 75. IV. S. 124
Firstenstrecken, §. 16. IV. S. 109
Flache Gänge, §. 24. I. S. 37
Flötze, wie sie zu untersuchen, §. 35. II. S. 56
Flötzgebirge, was in ihnen für Fossilien vorkommen, §. 7. II. S. 47
Flügeldamm, s. Damm.
Fluther, bei Grabenbauen, §. 62 — 64. VI. S. 176
deren Anlage, ebend. §. 65. S. 177
Fluthgerinne, §. 230. VI. S. 215
deren Vorrichtung, ebend. §. 231 — 233 u. 240. S. 215
= Höhe, §. 235 u. 237. S. 215
= Weite, und Breite, ebend. §. 236. S. 216
= Länge, ebend. §. 238. S. 216
Stärke der Säulen, ebend. §. 239. S. 216
Auskammerung und Ausmauerung, ebend. §. 241 — 243. S. 216
Schützen, ebend. §. 243 — 245. S. 217
der Steeg, ebend. §. 245. S. 217
= der Rechen ebend. §. 246. S. 217
Förderarbeit, §. 5. VI. S. 160
Fördermaschinen, §. 5. VI. S. 160
Förderung, §. 12 u. 67 der Einleit. S. 4 u. 22, §. 5. VI. S. 160
Förderungslehre, was Förderung ist, §. 7. VIII. S. 260
deren Hauptarten, ebend. §. 8. S. 260
Streckenförderung = = 9 — 14. S. 260
Schachtförderung = = 10 u. 41. S. 260
Tageförderung = = 11 = 92. flg.
Regeln bei jeder Förderungsart ebd. §. 13. S. 261
Streckenförderungs-Einfüllung, ebd. §. 16. S. 261
Einfütterunggezäh, ebd. §. 18. S. 262
Fassunggefäße, ebd. §. 18. S. 262
Streckenförderungmaschinen, ebd. §. 19. S. 262
der Karren, ebd. §. 20. S. 262
mit dem Karren, ebd. §. 93. S. 283
Karrenfüllen, §. 22. VIII. S. 263
Hauptregeln bei der Streckenförderung, ebd. §. 24. S. 263
Wechsel, ebd. §. 25. S. 264
Hundestoßen, ebd. §. 27. S. 264
Gruben- und Tagehunde, ebd. §. 28. S. 264

Förderungslehre,
Hunde, mit und ohne Leitungen, ebd. §. 29. S. 264
deutsche, ebd. §. 30 — 82. S. 265
Hundegestänge, ebd. §. 33. S. 265
ungarischer Hunde, ebd. §. 37. S. 266
Wasserförderung, ebd. §. 40. S. 268, §. 95. S. 283
Haspelförderung, ebd. §. 42. S. 268
Göpelförderung, ebd. §. 58 — 91. S. 274
mit dem Pferdegöpel, ebd. §. 68 — 79. S. 277
= = Wassergöpel, ebd. §. 80 — 90. S. 279
Förderungarbeit selbst, ebd. §. 88. S. 281
= im Wagen, ebd. §. 94. S. 283
= durch Rollen, §. 96. S. 283
Vergleichung der Schachtförderungmethoden, ebend. §. 98 — 101. S. 284
Ansicht bei der Förderung, ebd. §. 102. S. 287
Verdingung derselben, ebd. §. 103. S. 287
Bestimmung des Förderungquantum, ebd.
Förderungarbeiten, §. 3. VII. S. 243
Förderungkästen, §. 104. VIII. S. 287
Fossilien, Aufsuchung der Lagerstätte nutzbarer, was dabei zu beobachten, §. 12. II. S. 49
entferntere Anzeigen von dergl. Lagerstätten, ebend. §. 16 — 18. S. 50
Aufsuchung der Lagerstätte, ebd. §. 26. S. 54
= wo gangbarer Bergbau ist, ebd. §. 35. S. 56
Freigerinne, bei Schiffmühlen und Panzerrädern, §. 286. VI. S. 222
Fußmaaß, §. 5. I. S. 29

G.

Gabel, ein Theil der Hülfstücke beim Erdbohrer, §. 70. II. S. 69
Gänge, §. 8. X. S 309
Galmei, wo er vorkommt, §. 7. II. S. 47
Gang, dessen Streichen, §. 31. I. S. 41
dessen Fallen, ebd. §. 35 — 38. S. 43 u. 44
Eintheilung der Gänge, ebd. §. 36. S. 43
Regeln der Beurtheilung des Aeußeren der Gebirge, hinsichtlich der in ihnen aufsetzenden Gänge, ebend. §. 9. S. 31

Gangcompaß, §. 29. I. S. 38
Gebirge, was bei deren Beurtheilung, in Ansehung deren Innern zu beobachten, §. 5. II. S. 47
deren Eintheilung, ebd. §. 4. S. 47
= Beurtheilung nach ihrem Aeußeren, ebd. §. 9. S. 48
Gebrech, welche Steinarten darunter gerechnet werden, §. 14. III. S. 77
welches Gezähe dabei gebraucht wird, ebd. §. 15. S. 77
Gefälle, bei der Setzwäsche, §. 17 und 43. X. S. 311
Gekammerte Wehre, §. 122. VI. S. 191
Gems, §. 4. III. S. 73
Gegossene Dämme, s. Dämme,
Gemauerte Dämme, s. Dämme,
Geognosie, §. 4 und 63 der Einl. S. 2 u. 21
Geographie, mineralogische, §. 4 der Einl. S. 2
ist dem Bergmanne nöthig, ebd. §. 56. S. 18
Geschiebe, was sie sind, und worauf man bei deren Aufsuchung Rücksicht zu nehmen hat, §. 18 — 20. II. S. 51
Gesprenge, §. 38. V. S. 151
wo man sich ihrer des Wetterwechsels wegen zu bedienen hat, ebd. §. 39. S. 151
Gestänge sind die Hauptzwischengeschirre der Maschinen, §. 53. IX. S. 299
was bei deren Bau zu beobachten, ebd. §. 54. S. 299
Gewinnerkunst, §. 8, 9 und 64 der Einl. S. 3 u. 21
Gezeugstrecken, §. 11. IV. S. 108
Gips, wo er vorkommt, §. 7. II. S. 47
Göpel, deren Eintheilung, §. 58. VIII. S. 274
Absinkung und Vorrichtung des Schachts, ebend. §. 59. S. 274
Göpelförderung, §. 58 — 91. VIII. S. 274
Gold, wo es sich findet, §. 6 u. 8. II. S. 47
Grabenbau, eigentlicher, §. 55 — 64. VI. S. 174
Anfang desselben, ebd. §. 55. S. 174
Fluthgerinne bei solchem, ebd. §. 62. S. 176
Anlage der Fluther, ebd. §. 63. S. 176
Gradmaaß, §. 9. I. S. 31
Gräben, §. 19. VI. S. 164
deren Vortheile, ebd. §. 28. S. 166
= Nachtheiliges, ebd. §. 29. S. 167
wie dieselben zu führen, ebd. §. 39. S. 170

Gräben,
Vorbereitungen darzu, ebd. §. 40. S. 170
worauf man bei Ausmessung von Grabentouren Rücksicht zu nehmen, ebd. §. 41 — 54. S. 170
was bei Veranschlagung von Grabentouren zu berücksichtigen, ebd. §. 46 — 49. S. 171
Nivellement der Grabentour, ebd. §. 50. S. 172
Weite und Tiefe eines Grabens, ebd. §. 52 — 54. S. 173
Verlorne Absteckung eines Grabens, ebd. §. 53. S. 173
Was bei denen zu beobachten, die ins bloße Erdreich geleget werden, ebd. §. 56. S. 174
Was deren Seitenwänden für Böschung zu geben, ebd.
Fossirung derselben, ebd. §. 57. S. 174
Lehmbekleidung derselben, ebd.
Chablonen; die dabei gebraucht werden, ebend. §. 58.
Ufermauern derselben, ebd §. 59. S. 175
Bekleidung der Sohle von Lehm, ebd.
Deckung derselben, ebd. §. 61. S. 175
heißen der mittlere Theil der Mehlführung, §. 42. X. S. 317
Graupen, § 18. X. S. 312
Grenzgräben, s. Damm.
Griff am Haspel, s. Spille.
Gruben- oder Feldmaaß, §. 5. I. S. 29
Grubenbau, §. 10 u. 11 der Einl. S. 3 u. 4
von ihm muß sich der Bergmann eine allgemeine oder historische Kenntniß verschaffen, ebd. §. 60. S. 20
dessen Veranstaltung u. Treibung, ebd. §. 65. IV. S. 121
= dessen Abbau, §. 66 der Einl. S. 22
= Zweck, §. 1. IV. S. 106
= Form, ebd. §. 5. S. 107
Grubencompaß, §. 29. I. S. 38
Grubenförderung, §. 12. VIII. S. 260
Grubenhaushalt, §. 17 u. 19 der Einl. S. 6 u. 7
Grubenhunde, §. 28 u. 104. VIII. S. 164
Grubenkarrn, §. 21. VIII. S. 263
Grubenklein, §. 13. X. S. 310
Grubenregister, enthalten die sichersten Nachrichten von altem Bergbaue, §. 30. II. S. 55
Grubenverwaltung, deren Studium, §. 73. der Einl. S. 24
Grubenwasser, §. 2. IX. S. 288
deren Ausförderung, ebd. §. 16. S. 291

Grundgeben des Dammes, s. Damm,
Guhren, sind entferntere Spuren auf Lagerstätte nutzbarer Fossilien, §. 21. II. S. 53
Gurgelrohr, bei der Druckpumpe, §. 62. IX. S. 302

H.

Hängebäume, am Haspel, §. 48. VIII. S. 271
Häuerarbeit, §. 7 der Einl. S. 3 §. 1. III. S. 72
deren 5 Arten, ebd. §. 3. S. 72
worauf bei ihr besonders zu sehen, ebd. §. 21 S. 81
unter und über das Eisen, ebd. §. 22. S. 81
Tagewerke bei ihr, ebd. §. 23. S. 81
Halden, sind Anzeigen von altem Bergbaue, §. 26. II. S. 54
Handarbeiten, deren Treibung, §. 75 der Einl. S. 25
Handcompaß, §. 29. I. S. 38
Handscheidung, §. 71 der Einl. S. 23
Handscheidungarbeiten, §. 6 — 15. X. S. 303
deren Arten, ebd. §. 6. S. 208
Absonderung in der Grube, ebd. §. 7 u. 8.
zur Wascharbeit, ebd. §. 13.
Harzer Wettersätze, §. 55 u. 56. V. S 158
Haspel, §. 48. VIII. S. 271
2männnische, ebd. §. 51. S. 272
3 und 4männische, ebd. §. 55. S. 273
Stoßhaspel, ebd. §. 56. S. 273
Haspelförderung, §. 42. VIII. S. 268
Manipulation dabei, ebd. §. 49 — 51. S. 271
Haspelgerüste, §. 47. VIII. S. 270
Haspelhörner, §. 47 u. 48. VIII. S. 270
Haspelmaschine, §. 47. VIII. S. 270
Haspelstützen, §. 47 u. 48. VIII. S. 270
Haufwerk, §. 23. X. S. 313
Hauptbret, s. Stoßheerd,
Hauptrevierstölln, §. 19. IV. S. 109
Hauptstölln, §. 6. IV. S. 107
Hauptzwischengeschirre, der Maschinen, §. 53. IX. S. 299
Hebel, ein Theil der Bohrmaschine beim Erdbohrer, §. 66. II. S. 68
Hebelade, desgl.
Heblinge, §. 33. X. S. 315
Hebewerke, bei den Schleußen, §. 302. VI. S. 231

Heerdbäume, s. liegende Heerde,
Heerdbreter, s. ebd.
Heerde, bei der Erzwäsche, deren Eintheil. §. 28. X. S. 314
Heerdfluthgerinne, §. 49. X. S. 319
Heerdwaschen, §. 19. X. S. 312
Heerdwäsche, §. 50. X. S. 320
Heitzen, §. 19. IX. S. 291
Hereintreiben, das, mit dem Bergeisen, §. 20. III. S. 80
Hülfbaue, §. IV. S. 106
Hüllstücke, beim Erdbohrer, §. 59. II. S. 65
Hindernißlast, bei Maschinen, §. 44. VII. S. 251
Höchstfest, der äußerste Grad der Gesteinfestigkeit, §. 88. III. S. 101
Holz, was bei dessen Legung beim Feuersetzen zu beobachten, §. 97. III. S. 104
Horizontalebene, §. 14. I. S. 32
Hubpumpen, §. 21. IX. S. 292
Hubsätze, §. 22. IX. u. §. 57. ebd. S. 292
woraus sie bestehen, ebd. §. 58. S. 300
deren Vortheile gegen Saugsätze, ebd. §. 59. S. 301
= Unbequemlichkeiten, ebd. §. 60. S. 301
Hubwerke, s. Hubsätze,
Hüttenarbeiten, §. 15 der Einl. S. 5
Hüttenhaushalt, §. 21 der Einl. S. 7
Hüttenmaschinen, §. 8. VI. S. 161
Hüttenrechnungwesen, §. 49 der Einl. S. 15
Hund, ungarischer, §. 37. VIII. S. 266
deutscher, ebd. §. 38. S. 267
Hundegestänge, §. 33. VIII. S. 265
Hundelauf, §. 90. VIII. S. 282
Hundestoßen, §. 27. VIII. S. 264
Hydrotechnik, §. 14. VI. S. 162

J. Vacat.

K.

Kalkstein, wo er vorkommt, §. 7. II. S. 47
Kappe, des Teichdamms, §. 276. VI. S. 224
Karren, §. 20. VIII. S. 262
deren Unterschied, ebd. §. 21. S. 263

Karrenfüllen, das, §. 22. VIII. S. 263
Karrenpacken, das, ebd.
Kasten bei den Schleußen, §. 296. VI. S. 229
Kastenkünste, §. 18. IX. S. 291
Kastenschlüsse, §. 296. VI. S. 229
Kehrrad beim Wassergöpel, §. 81 u. 85. VIII. S. 280
dessen Radstube, ebd. §. 85.
Keilhaue, §. 9. III. S. 74
Klaubebühnen, §. 14. X. S. 310
Klaubemehl, ebd.
Kobald, wo er vorkommt, §. 7 u. 8. II. S. 47
Kolben, §. 35 u. 36. IX. S. 295
Materiale darzu, ebd. §. 47. S. 298
deren Arten, ebd. §. 48. S. 298
müssen in gehöriger Linderung erhalten werden, ebend. §. 73. S. 305
Kolbenbohrer, ein Theil der scharfen Bohrstücke beim Erdbohrer, §. 51. II. S. 63
deren Beschreibung, §. 52. III. S. 89
Kolbenrohr, s. Saugsatz,
Kopf, eines Meistelböhrers, wird angeschmiedet oder in eine Lutze geschlagen, §. 49. III. S. 88
Korb, beim Göpel, §. 75. VIII. S. 278
Korn der gepochten Erze, Separation desselben nach der Größe, §. 26. X. S. 313
Separation desselben nach der Schwere, ebd. §. 27. S. 314
Krätzer, §. 57. III. S. 90
Kreutze, s. Brüche.
Kröpfung, am unterschlächtigen Wasserrade, §. 264. VI. S. 221
Kronenböhrer, §. 53. III. S. 89
Kruckeneisen, §. 56. IX. S. 300
Krummhölzer, §. 99. IV. S. 133
Krums, §. 36. IX. S. 295
Krummzapfen, §. 32. IX. S. 294
am Kunstrade, ebd. §. 44. S. 297
Kugeleisen, §. 56. IX S. 300
Kübel, §. 47. VIII. S. 270
2männische, ebd. §. 104. S. 287
Kunstarbeiten, §. 4. VIII. S. 259
Kunstgezeuge, §. 322. VI. S. 239

Kunstgezeuge,
deren Wartung, §. 68 — 73. S. 178
worauf bei deren Befahrung zu achten, ebend. §. 74. S. 179
zu beobachtende Puncte bei deren Beschreibung, §. 75. S. 179
Kunstmaschinenarbeiten, IX. ebd. §. 65. S. 303
Kunstrad, §. 32. IX. S. 294
dessen zu nehmende Größe, ebd. §. 66. S. 303
wie es zu legen, ebd. §. 67. S. 303
Kunstsätze, §. 34. IX. S. 295
deren Verhältnisse, ebd. §. 43. S. 297
deren Bestandtheile, ebd. §. 44 — 49. S. 297
Kunstschächte, §. 23. IV. S. 110
Kupfer, wo es vorkömmt, §. 7 u. 8. II. S. 47

L.

Lachtermaaß, §. 5. I. S. 29
Längenmaaße, §. 3 u. 4. I. S. 28
was zu thun, um solche von ohngefähr abschätzen zu lernen, ebd. §. 6.
Läutern, §. 14. X. S. 310
Läuterwaschen, §. 13. X. S. 310
Lager, wie solche aufzusuchen, §. 35. II. S. 56
der Mauersteine, §. 84. VI. S. 182
Lagerstätte, deren Entblößung, §. 13 — 15. II. S. 50 flg.
Veranstaltung zu den ersten Versucharbeiten, §. 37. II. S. 57
Langschubhauen, §. 50. IV. S. 116
Lehm, wo er vorkommt, §. 6. II. S. 47
Lehmbekleidung, eines Graben, §. 57. VI. S. 174
Leitungsachen, beim Treibeschachte, §. 66. VIII. S. 276
Lettenhaue, §. 13. III. S. 76
Lichtloch, §. 22. IV. S. 109
zum Wetterwechsel, §. 40. V. S. 314
deren Eintheilung, ebd. §. 47. S. 319.
dabei vorkommende Manipulation, ebend. §. 51 u. 52. S. 320 flg.
Locheisen, mit ihm wird das Auge beim Bergeisen durchschlagen, §. 19. III. S. 79.
Loßtreiben, das, mit dem Bergeisen, §. 20. III. S. 80

M.

Maaße, deren Kenntniß, §. 1. I. S. 27
Magnetnadel, §. 21 — 23. II. S. 53.
deren Abweichung, ebd. §. 32. S. 55
Markscheidekunst, §. 27 u. 50 der Einl. S. 9
ist dem Bergmanne nöthig, ebd. §. 55 S. 18
Markscheider, §. 2. I. S. 27
Maschinen, deren Eintheilung, §. 322. VI. S. 239, u. §. 1—4. VII. S. 243 flg.
worauf bei ihnen zuerst die Aufmerksamkeit zu richten, §. 5. VII. S. 244
Anlage derselben, ebd. §. 6 u. §. 68 — 74.
Eintheilung der allgemeinen Maschinen-Anlage, ebend. §. 7.
mechanische Anlage, ebd. §. 8.
deren Abtheilungen, ebd. §. 9. S. 244
ökonomische, ebd. §. 10.
architectonische, ebd. §. 11.
Gesetze der Bewegung, ebd. §. 14. S. 245
der empfahende Maschinentheil, ebd. §. 25. S. 247
= ausübende, ebd. §. 26. S. 248
= unterstützende, ebd. §. 27
die mittheilenden Maschinentheile, ebd. §. 29. S. 248
= darbietenden = = = 30. S. 249
= ausruhenden = = = 31.
= verzögernden = = = 32.
= leitenden = = = 33. S. 249
= Reibung verhinderten = = = 34.
= modificirenden = = = 35. S. 250
= umsetzenden = = = 36.
= Rückfall verhindernden = = = 37. S. 250
= egalisirenden = = = 38.
= zufördernden = = = 39.
= fassenden = = = 40.
= anzeigenden = = = 41.
von der Bewegung der Maschine bei der zu überwältigenden Last, §. 42. VII. S. 251
wornach sich die zu bewegende Last bestimmt, ebd. §. 43.
von der Hindernißlast, ebd. §. 44. S. 251
Reibung, ebd. §. 45 u. 46, S. 252 u. 255

Maschinen,
Ursachen derselben, ebd. §. 47 — 62. S. 252 — 255
Schmiermittel, ebd. §. 50.
vom mechanischen Plane, ebd. §. 75 — 79. S. 257 — 258
Maschinen-Anlage, §. 68 — 74. S. 256 — 257
Maschinen-Arbeit §. 13 der Einl. S. 4
Maschinenbetrachtung, zergliederte, §. 22. VII. S. 247
Maschinenlehre, allgemeine, §. 7. VII. S. 244
Mathematik, reine, ist dem Bergmanne nöthig, §. 55 der Einl. S. 18
Mauerung, §. 66 der Einl. S. 22
Mehlführung in der Wäsche, §. 26 u. 41. X. S. 313 u. 317
Meistelbohrer, ein Theil der scharfen Bohrstücke beim Erdbohrer, §. 56. II. S. 64
dessen Beschreibung, §. 50. III. S. 88
Milde Gesteinfestigkeit, §. 7. III. S. 73
das dabei gebraucht werdende Gezähe. ebd. §. 8. S. 74
Mineralogie, ökonomische, §. 4 der Einl. S. 2
Mineralogische Vorkenntnisse, sind dem Bergmanne nöthig, §. 56 der Einl. S. 18
Mittagsebene, §. 12. I. S. 32
Mittelbohrer, §. 13. II. S. 49
Mittelgeschirre, §. 56. IX. S. 300
Molybdenerze, wo sie vorkommen, §. 8. II. S. 47
Morgengänge, §. 24. I. S. 37
Muthzettel, enthalten zuverlässige Nachrichten von altem Bergbaue, §. 31. II. S. 55

N.

Naßpochen, §. 19. X. S. 312
Vorsichtsregeln dabei, §. 40. X. S. 316
Neinbruch, dessen Anlage, §. 24. III. S. 82
Nivellirung, §. 26. VI. S. 166
einer Grabentour, ebd. §. 50. S. 172

O.

Oehrstücke, beim Erdbohrer, §. 58. II. S. 65
Oeconomische mineralogische Kenntnisse sind dem Bergmanne nöthig, §. 36 der Einl. S. 18
Oertchen, das, am Bergeisen, §. 17. III. S. 78
Oerter, was bei deren Treibung zu beobachten, §. 26 — 29. III. S. 82 flg.
Oerterbau, §. 34 — 37. IV. S. 122 u. §. 88 — 91. S. 128 u. 129
Oryktognosie, §. 4 der Einl. S. 2

P.

Panzerräder, §. 267. VI. S. 222
Paternosterkünste, §. 19. IX. S. 291
Patronen, von Papier, §. 80. III. S. 99
von Leder, ebd.
Pfadeisen, am Haspel, §. 48. VIII. S. 271
Pfählbäume, §. 47. VIII. S. 270
Pfeilerbau, §. 36 u. 96 — 98 IV. S. 112 u. 132
Pferdegöpelmaschine, §. 70 — 79. VIII. 277 — 279
Pflöcke, beim Schüssen, §. 68. III. S. 101
Physik, ist dem Bergmanne nöthig, §. 57 der Einl. S. 19
Pingen, sind Anzeigen von altem Bergbaue, §. 27. II. S. 54
Platinsand, wo er sich findet, §. 6. II. S. 47
Pochgänge, §. 23. X. S. 313
Pochgerüst, §. 31. X. S. 314
Pochgezeug, §. 30. X. S. 314
Pochhauß, §. 29. X. S. 314
Pochmehl, §. 23. X. S. 313
Pochsatz, §. 31. X. S. 314
Pochsohle, deren Erhöhung, §. 39. X. S. 316
Pochwerke, §. 318. VI. S. 237 u. §. 30. X. S. 314
Porzellanerde, wo sie sich findet, §. 8. II. S. 47
Prügelkatzen, §. 96. III. S. 103
Pulver, §. 64. III. S. 92
Beurtheilung der Güte desselben, §. 65 — 68.
Manipulation bei dessen Verfertigung, ebd. §. 97.
dessen Aufbewahrung, ebd. §. 69. S. 94
Pulverhäuschen, §. 69. III. S. 94
Pulverpatronen, §. 80. III. S. 99
Pumpen, §. 21 u. 28 u. 33. IX. S. 292. 293. 294
Pumpenwerke s. Kunstsätze.

Q.

Quartalstufen, deren Hauung, §. 30. III. S. 83
Queerschläge, §. 17. VI. S. 109
Queerbaue, §. 27. 31. 35. 92 — 94. IV. S. 110. 111. 129. 131
Quellen, sind entfernte Anzeigen von Lagerstätten nutzbarer Fossilen, §. 22. II. S. 53
wenn sie dem Teichdamme schädlich werden, §. 171 VI. S. 203
Quenzel, am Haspel, s. Haspel, §. 47. VIII. S. 270

R.

Raketen, werden zur Wetterlosung gebraucht, §. 44. V. S. 155

Rad Wasser, wie viel zu einem erfordert wird, §. 52. VI. S. 173
mit Zellen, §. 265. VI. S. 221
oberschlächtige, ebd. §. 266. S. 221
wenn sie unter einander gehangen werden, ebd. §. 269. S. 222
wie die Welle bei ihnen kommt, ebd. §. 67. IX. S. 363
Radstuben, §. 270. VI. S. 222
Räumnadel, §. 56. III. S. 90
eiserne, ebd. §. 82. S. 99
Rasenbekleidung, eines Graben, §. 57. VI. S. 174
Rasenbrust, am Teichdamme, §. 198 u. 199. VI. S. 210
Rechen, bei den Teichgerinnschützen, §. 246. 247 u. 260. VI. 217 u. 220
Reibung bei Maschinen, §. 45. 46 u. 64. VII. S. 251 — 255
Reinscheiden, §. 11 — 15. X. S. 309 — 311
Anlegung der Arbeitstätte, ebd. §. 12. S. 310
Reservebaue, §. 115. 116. IV. S. 137 flg.
Revierchärten, deren Nothwendigkeit, §. 36. II. S. 56
Revierhaushalt, §. 20 der Einl. S. 7
Ritzeisen, eine Gattung des Bergeisen, §. 16. III. S. 77
Röhren, §. 21. VI. S. 164
deren Weite, ebd. §. 97. S. 184
= deren Länge, ebd. §. 98. S. 185
Röhrenbohrerei, §. 99. VI. S. 185
Röhrenbüchsen, §. 100. VI. S. 185
Röhrenstränge, §. 102. VI. S. 186
Röhrfahrten, §. 21. VI. S. 164
deren Vortheile, ebd. §. 36. S. 169
= Nachtheile, ebd. §. 37. S. 169
= Arten, ebd. §. 94 — 116. S. 184 — 189
hölzerne, ebd. §. 96. S. 184
gebraucht man bei Salinen, ebd. §. 106
eiserne, ebd. §. 109. S. 187
wie sie zusammengefügt werden, ebd. §. 110. S. 188
deren Vortheile gegen hölzerne, ebd. §. 111. S. 188
töpferne, ebd. §. 112
wo sie anwendbar, ebd. §. 113. S. 189
deren Zusammenfügung, ebd. §. 114
Bemerkungen über die Röhrentouren im Allgemeinen, ebd. §. 116. S. 189
Röhrholz, §. 96. VI. S. 184
Rösche, die einem Graben zu geben, §. 54. VI. S. 173
Röschen, §. 20. IV. S. 109, u. §. 20 — 28. VI. S. 164 — 166
deren Vortheile, §. 30. VI. S. 167
= Nachtheile, ebd. §. 31. S. 168
= Zwecke, ebd. §. 65. S. 177
= Betrieb, ebd. §. 65 — 74
müssen erst abgezogen werden, ebd. §. 66. S. 177
wenn sind bei ihnen Lichtlöcher nothwendig, ebd. §. 67
werden oft ganz gemauert, ebd. §. 69
Anlaufen der Röschensohle, ebd. §. 72. S. 178
Rösches Pochmehl, §. 37. X. S. 316
Röschhäuptel, §. 43. X. S. 317
Rollenbewegung, §. 15. VII. S. 245
Rollige Gebirgsmasse, §. 4. III. S. 73
Rollschächte, §. 23. VI. S. 110

Roßkünste, §. 31. IX. S. 294
Rückseite am Wehre, §. 125. VI. S. 192
Rückseite am Teichdamme, ebd. §. 195. S. 209
Rundbaum, §. 47 u. 48. VIII. S. 270 flg.

S.

Sände, sind entferntere Anzeigen von Lagerstätten nutzbarer Fossilien, §. 23. II. S. 53
Saiger Stoßhauen, ist das letzte Tagewerk beim Vorgesümpfe, §. 25. III. S. 82
Salinische Arbeiten, §. 15 der Einl. S. 5
Salzquellen, wo sie vorkommen, §. 6. II. S. 47
Saugen, was es heißt, §. 37. IX. S. 296
Saughöhe, §. 38 u. 39. IX. S. 296
Saugpumpe, §. 28. IX. S. 293
Säulenrammel, bei Wehrbauen, §. 131. VI. S. 193
Saugrohr, dessen Weite, §. 45. IX. S. 298
= Länge, ebd. §. 46
Saugsätze, woraus sie bestehen, §. 35 u. 42. IX. S. 295
hohe und niedrige, ebd. §. 41. S. 297
gewöhnliche, ebd. §. 42
bei Saugsätzen darf die Höhe nicht überschritten werden, ebd. §. 72. S. 304
Saugwerke, s. Saugsätze,
Satz, ein, von Böhrern, §. 44. III. S. 87
Satzkästel, §. 36 IX. S. 295
Schachtförderung, §. 10 u. 41. VIII. S. 260 u. 263
Schachtgestänge, §. 71. IX. S. 304
Schächte, §. 21. IV. S. 109
alte, verbrochene, sind Anzeigen von auflässigem Bergbaue, §. 28. II. S. 55
Schachtscheider, §. 33 u. 34. V. S. 150
Schaftstücke, Theile des Erdbohrers, §. 50. II. S. 63
Schauer, ein, was er ist beim Bohren, §. 78. III S. 97
Schaufelbohrer, Hülfstück beim Erdbohrer, §. 60 u. 61. II. S. 66 flg.
Schaufeln, am Wasserrade, §. 66. IX. S. 303
Schauffelkünste, §. 26. IX. S. 293
Scheere, Hülfstücke beim Erdbohrer, §. 69 u. 71. II. S. 68 flg.
Scheibe, beim Kolben am Saugsatze, s. Saugsatz,
Scheibenkolben, §. 48. IX. S. 298
Scheidungarbeiten, durch Säuren, §. 15 der Einl. S. 5
durch die Hand, §. 6. X. S. 308
Maschinen, ebd. §. 16. S. 311
Schiffmühlenräder, §. 267. VI. S. 222
wenn mehrere neben einander gehangen werden, ebend. §. 268. S. 222
Schlägel, s. Fäustel,
Schlagende Wetter, §. 15. V. S. 142
deren Entstehung, ebd. §. 18. S. 144
Verbesserungsmittel derselben, ebd. §. 20. S. 146
Schleußenbau, §. 293 u. 294. VI. S. 228
worauf man dabei zu sehen, ebd. §. 295 u. 297. S. 229 und 231

Schleußenkasten, §. 296. VI. S. 229
Schleußenkastenschüsse, §. 296. VI. S. 229
Schleußenthore, §. 296. S. 229
Schmelzung, §. 15 der Einl. S. 5.
Schmieden, was zu deren Oeconomie gehört, §. 63. III. S. 91
Schmiege, ohne sie soll kein Bergmann anfahren, §. 5. I. S. 29
Schmiermittel, bei Maschinen §. 50 u. 51. VIII S. 259 flg.
Schneideeisen, Theile der Bohrstücke beim Erdbohrer, §. 51. II. S. 63
Schrämeisen, eine Gattung der Bergeisen, §. 16. III. S. 77
Schrämhammer, dessen Beschreibung, §. 10. III. S. 75
Manipulation damit, ebd. §. 11. S. 76
Schrämhauen, §. 52. IV. S. 116
Schrämspieß, §. 12. III. S. 76
Schrambau, §. 53. IV. S. 116.
wenn und wo er anzulegen, ebd. §. 54 u. 55 S. 117
Schraubenmutter, ein Theil der Schaftstücke beim Erdbohrer, §. 50. II. S. 63
Schraubenschlüssel, desgl. und ein Theil der Hülfstücke, ebend. §. 72. S. 69
Schürfe, zu Aufsuchung der Lagerstätte nutzbarer Fossilien, §. 26 u. 41. II. S. 54 u. 59
deren Anwendung, ebd. §. 42. S. 59
Regeln dabei, ebd. §. 43. S. 60
Ursachen von deren jetziger geringer Anwendung, ebend. §. 44. S. 60
Schützen, bei dem Teichgerinne, §. 243. 244. 260—263. VI. S. 217
Schützenwerk, bei den Rechen, §. 261. VI. S. 220
dessen Construction ebd §. 262.
was bei dem Puncte, wo das Wasser auf das Rad geführt wird, für Vorrichtungen zu treffen, ebend. §. 263. S. 220
bei einem unterschlächtigen Rade, ebd. §. 269
= = mittelschlächtigen = = = 265. S. 221
Schußwand, §. 85. III. S. 100
Schwachmachen, das, s. saigern Stoßhauen.
Schwaden, §. 13. V. S. 141
dessen Entstehung, ebd. §. 16. S. 143
= Verbesserungmittel, ebd. §. 19. S. 145
Schwärmer, werden zur Wetterlosung gebraucht, §. 44. V. S. 153
Schwefelmännchen, §. 83. III. S. 100
Schwengel, beim Pferdegöpel, §. 73. VIII. S. 278
dessen Länge, ebd. §. 74
Seifenarbeit, §. 42. VI. S. 114
Seifengebirge, was in ihnen für nutzbare Fossilien vorkommen, §. 6. II. S. 47
Seiltreibung, §. 60 u. 61. VII. S. 254
= scheiben, beim Pferdegöpel, §. 76. VIII. S. 279
= trümer, ebd, §. 47. S. 270
= walzen, beim Treibeschachte, ebd. §. 67. S. 277
Seitenwände, der Gräben, §. 56. VI. S. 174
Serpentinstein, wo er sich findet, §. 8. II. S. 47
Setzcompaß, §. 28 u. 29. I. S. 38
Setzen, worinnen es besteht, §. 18. X. S. 312
Setzgräben, §. 43. X. S. 317

Seßwäsche, §. 72 der Einl. S. 24, u. §. 16. X. S. 309
worinne sie besteht, ebd. §. 17.
Sich in den Sack bauen, §. 51. IV. S. 116
Silber, wo es vorkommt, §. 7 u. 8. II. S. 47
Sohllöffel, Theile der Hälfstücke beim Erdbohrer, §. 63. II. S. 66
Spaatgänge, welche Gänge so genannt werden, §. 24. I. S. 37
Spießglaserz, wo es vorkommt, §. 8. II. S. 47
Spille, am Haspel, §. 47 u. 48. VIII. S. 270 flg.
Spitzbohrer, ein Theil der Bohrstücke beim Erdbohrer, §. 53.
II. S. 64
Spritzpumpen, s. Wasserhaltung,
Spund, das Pochen der Erze durch denselben, §. 38. X. S. 316
Spundstücke, bei Wasserleitungen, §. 87. VI. S. 182
Stäberäder, §. 265 VI. S. 221
Stahl, Haupttugenden desselben, §. 58. III. S. 90.
Stampfer, bei der Räumnadel, §. 56 u. 81. III. S. 90 u. 99
Stangenschacht, bei Wassergöpeln, §. 84. VIII. S. 280
Stauchholz, s. Stoßheerd,
Steeg, bei den Teichgerinnschützen, §. 245. VI. S. 217
Stehende Gänge, welche Gänge so genannt werden, §. 24.
I. S. 37
Steigröhre, bei der Druckpumpe, §. 62. IX. S. 302
Steinbruchsbau, §. 40 u. 108 — 112. IV. S. 113 u. 136 — 137
Steineisen, ein Theil der Bohrstücke beim Erdbohrer, §. 54.
II. S. 64
Steinkohlen, wo sie vorkommen, §. 7. II. S. 47
welche Guhren sie verrathen, ebd. §. 21. S. 53
Steinmühle, §. 94. IV. S. 131
Stellung, für den Waschheerd, s. Stoßheerd,
Stickgas, §. 14. V. S. 142
dessen Entstehung, ebd. §. 17. S. 144
Stiefel, bei der Druckpumpe, §. 62. IX. S. 302
Stirne, was dies bei den Mauersteinen heißt, §. 84. VI. S. 182
Stockwerksbau, §. 39 u. 104 — 107. IV. S. 113 u. 136 flg.
Steckel, oder Ventil, s. Saugsatz.
Stolln, dessen Sohle muß wasserhaltend seyn, §. 11. IX. S. 290
was zu thun, wenn die Sohle entzwei, ebd.
Stollnflügel, §. 6. IV. S. 107
Stollnkarrn, §. 21. VIII. S. 263
Stollnmundlöcher, verbrochene, sind Anzeigen von altem Bergbaue, §. 26 u. 28. II. S. 54 u. 55
Stollnörter, §. 6. IV. S. 107
Stoßhaspel, s. Haspel,
Stoßheerd, §. 53. X. S. 321
dessen Bestandtheile, ebd. §. 55. S. 321
Stoßstange, §. 54. X. S. 321
beim Stoßhaspel, §. 56. VIII. S. 273
Streben, §. 99. IV. S. 133
Strebenbau, §. 36 u. 99 — 102. IV. S. 112 u. 133 — 134
Strecken, §. 10. IV. S. 108
Streckenförderung, §. 9. VIII. S. 260
Streckenförderung-Maschinen, §. 19. VIII. S. 262
Streckengestänge, §. 54. IX. S. 299
Streichbäume, beim Treibeschachte, §. 66. VIII S. 276
Streichen des Ganges abnehmen, §. 13. I. S. 32 flg.

Striegelschacht, s. Zapfenschacht,
Strossenbau, §. 25. 32 u. 43. IV. S. 110. 111, 114
wenn kann einer angelegt werden? ebd. §. 43. S. 114
Regel hierbei, ebd. §. 44
Höhe einer Strosse, ebd. §. 50. S. 116
wie die Strosse neben dem Gange im Queergesteine zu führen, ebd. §. 53. S. 116
wenn aus dem Ganzen ein- und 2männisch geschossen wird, ebd. §. 57. S. 118
dessen Vorzüge gegen Firstenbau, ebend. §. 78 — 82. S. 125 — 126
Strossenfäustel, s. Fäustel,
Stürzer, §. 87 VIII. S. 281
Stunden, des Compasses, §. 24. I. S. 37
Stundenmaaß, oder Compaß, §. 10. I. S. 31
Sturzachsen, beim Treibeschachte, §. 66. VIII. S. 276
Stutzkolben, §. 48. IX. S. 298
Sucher, ein Hülfstück beim Erdbohrer, §. 67. II. S. 68
Sumpf, der letzte Graben der Mehlführung, §. 42. X. S. 317

T.

Tageförderung, was sie ist, §. 11. VIII. S. 260
Tagehunde, §. 28. 104. VIII, S. 260
Tagehunde, §. 28. 104. VIII. S. 264 u. 287
Tageschächte, §. 21. IV. S. 109
Tagestölln, §. 7. IV. S. 107
Tagewerke, bei der Häuerarbeit,
Tannen, werden zur Wetterlosung gebraucht, §. 45. V. S. 153
Tarrasmauer, §. 198 u. 200 — 203. VI. S. 210
Teichbau, §. 150. VI. S. 198
Was man dabei in Betrachtung zu ziehen, ebd. §. 151. 152. 157. 161. 162. S. 198 flg.
Bestimmung der beständigen Zugänge, ebd. §. 153. S. 198
Messung der Wasserzuflüsse, ebd. §. 154 u. 155. S. 199 flg.
Bestimmung des Damms, §. 456. VI. S. 199
Wenn kann man auf Zuflüsse rechnen? ebd. §. 158 u. 159. S. 200 flg.
Abgänge von den Wasservorräthen, ebd. §. 160
Bestimmung des cubischen Inhalts der Teichstätte, ebd, §. 162. S. 201
Messung des Inhalts vorhandener Teiche, ebend. §. 163 u. 164
desgl. gewisser Abschnitte des Teiches, ebd. §. 173.
Was bei Auskauffung einer Teichstätte zu beobachten, ebd. §. 174 — 176. S. 204
Dammbau, ebd. §. 177. S. 205
gestoßener Erddamm, s. Damm
Vorrichtung der Gerinne, ebd. §. 204. S. 211
Zapfen, ebd.
seine Legung, ebd. §. 205 u. 207. S. 212
Teichstriegel, ebd. §. 208.
dessen Bedeckung, ebd. §. 209. S. 212
Stoßen und Ziehen des Zapfens, ebd. §. 210
gezähnte Stange, ebd. §. 211.

Teichbau,
steinerne Gerinne, ebd. §. 212. S. 212
ihre Zusammenfügung, ebd. §. 213. S. 212
Oeffnung des Zapfen, ebd. §. 214 u. 215
Wie der Zapfen zu legen, ebd. §. 216.
Zapfenhäuschen, ebd. §. 216.
Zapfen = oder Striegelschacht, ebd. §. 218.
wie man ihn anzulegen, ebd. §. 219 — 224.
Ausflußgerinne, ebd. §. 222. S. 214
Was zu beobachten, wenn 2 Zäpfen gelegt werden, ebd. §. 225 — 227. S. 214 flg.
Fluthgerinne, ebd. §. 230. S. 215
deren Vorrichtung, ebd. §. 231 — 247
Teichreparaturen, ebd. §. 271 — 282. S. 223. 225
Bruch am Teichdamme, ebd. §. 272. S. 223
wenn sich der Bruch oben findet, ebd. §. 273. 274. S. 223
Bruch auf der Sohle, ebd. §. 275
Teichgerinne, §. 197 u. 204. VI. S. 210 — 211
Teichreparaturen, §. 271 — 282 VI. S. 223 — 225, s. Teichbau.
Teichstriegel, s. Teichbau.
Teichzapfen, s. Teichbau,
Thon, wo er vorkommt, §. 6. II. S. 47
Tonnen, bei Treibegöpeln, §. 104. VIII. S. 287
Tonnenfach, §. 53. VIII. S. 273
dessen Legung, ebd. §. 52 — 54.
woraus es besteht, ebd. §. 65. S. 276
Tonnenfachhölzer, §. 66. VIII. S. 276
Fossirung, eines Graben, §. 57. VI. S. 174
Tragewerk, §. 34. 35. V. S. 150 flg.
ganzes, ebd. §. 37. S. 151
Treibeschacht, §. 23. IV. S. 110
dessen Absinnung und Vorrichtung, §. 59 u. 68. VIII. S. 274 flg.
Vorrichtung zum Füllen, oder Anschlagen, ebd. §. 68. S. 277
Treibemeister, §. 87. VIII. S. 281
Treibeseil, §. 47. VIII. S. 270
Treibewerke, §. 317. 322. VI. S. 237. 239.
Wasserhaltung durch sie, §. 27. IX. S. 293
Trockenpochen, durch Pochjungen, §. 15. X. S. 311
Tuff, wo er vorkommt, §. 5. II. S. 47

U.

Ufermauer, §. 59. VI S. 175
Ueberröschung, was sie ist, §. 38. II. S. 57
aus welchen Gründen sie nicht zu empfehlen, ebd.
deren Entbehrlichkeit, ebd. §. 39. S. 58
Regel, nach welcher solche zu bewirken, ebd. §. 40. S. 58
Uebertreiben, §. 15 der Einl. S. 5
Umbinden, das, der Bahn beim Bergeisen, §. 19. III. S. 79
Umbrüche, §. 18. IV. S. 109
Umtriebsmaschine, §. 64. IX. S. 302
Unterfaß, §. 49. X. S. 319
Unterschuren, §. 36. X. S. 315
Unterschurer, §. 38. X. S. 315
Uranfängliche Gebirge, §. 8. II. S. 47

V.

Ventil, §. 49. IX. S. 299
Verfachung der Wetter, §. 37. V. S. 151
Verflutherung, §. 15 der Einl. S. 5
Verschlagen, das, der Bergeisen, §. 19. III. S. 79
Vorgesümpfe, beim Absinken eines Schachts, §. 25. III. S. 82
Vulcanische Gebirge, was in ihnen vorkommt, §. 5. II. S. 47

W.

Wäsche, §. 29. X. S. 314
Walzenbewegung, §. 15. VII. S. 245
Wartung der Wasserführung, §. 283 — 290. VI. S. 226 — 227
Waschen, das, §. 46. X. S. 318
Waschhaus, §. 29. X. S. 314
Waschheerd, §. 28. X. S. 314
Wasserbaukunst, §. 32 der Einl. S. 11, §. 14 u. 16 VI. S. 163
Wasserförderung, §. 40. VIII. S. 268
Wassergewältigung, §. 6. VI. S. 161
Wassergöpelmaschine, §. 80 — 90. VIII. 279 — 282
Manipulation dabei, ebd. §. 87. S. 281
Wasserhaltung, §. 69 der Einl. S. 23
was sie ist, §. 1 u. 6. IX. S. 288 u. 289
Wasserhaltungslehre, §. IX. S. 288 — 297
was Wasserhaltung ist, ebd. §. 1 u. 6 S. 288
wenn kleine, und wenn große Maschinen nöthig, ebend. §. 7. S. 289
wenn die Wasserhaltung gering ist, ebd. §. 8.
wie die Wasserzugänge möglichst zu vermeiden, ebd. §. 9.
durch Stollnbetrieb, ebd. §. 10 S. 290
was zu thun, wenn die Stollnsohle entzwei, ebd. §. 11.
was bei vorhandenen alten, weit verbreiteten Bauen zu beobachten, ebd. §. 12.
was zu beobachten, wenn man unter einem Flusse weggehet, ebd. §. 13. S. 290
was, wenn die Gänge offenklüftig sind, ebd. §. 15.
die Zugänge sind möglichst in oberen Teufen zu behalten, ebd.
mechanische Mittel zu Ausförderung der Grubenwasser, ebend. §. 16.
die archimedische Schnecke, ebd. § 17. S. 291
Kastenkünste, ebd, §. 18.
Heißen, oder Paternoster, ebd. §. 19
Schaufelkünste, ebd. §. 20. S. 292
Pumpen, ebd. §. 21.
Hubsätze, Saugsätze, Spritzpumpen, Druckpumpen, ebend. §. 22.
Wasserhaltungmaschinen zu den jetzigen Zeiten. §. 23 — 75. S. 292 — 306.
deren Arten bei geringen Zugängen, §. 24. IX. S. 292
mit Zobern, ebd. §. 25.
was Zober sind, §. 26. S. 293
durch Treibewerke, ebd. §. 27.
Wasserhebungmaschinen, deren Arten, ebd. §. 31. S. 294
Kunstrad, ebd. §. 32. S. 294

Wasserhaltungmaschinen, §. 6. VI. S. 161
Wasserhebungmaschinen, §. 291 VI. S. 227
deren Arten §. 31. IX. S. 294
Wasserkästel, s. Saugsatz.
Wasserleitungen, §. 19. 34. 75 — 93. VI. S. 164 — 185
was zu ihnen erforderlich, §. 22. 27. S. 164
deren Nachtheiliges, ebd. §. 34. S. 168
= Gutes, ebd. §. 35
die verschiedenen Bauarten derselben, ebd. §. 76 — 93 S. 180 — 183
deren Anlage muß in Riß gebracht werden, ebend. 78. S. 180
ganz hölzerne, ebd. §. 79
halb hölzerne, ebd. §. 80.
gemauerte, ebd. §. 81.
sicherer Grund ist darzu zu suchen, ebd. §. 82.
oder Pfähle zu stoßen. ebd. §. 83
wie die Pfeiler beschaffen seyn müssen, ebd. §. 84.
gewölbte Wasserleitungen, ebd. §. 86. S. 182
auf Erddämmen und Dammstücken, ebd. §. 88 — 93
deren Vorzüge, ebd. §. 89. S. 183
Wassernöthige Gegenden, §. 5. IX. S. 289
Wasserräder, ein Maas der Aufschlagewasser bei der Wasserwirthschaft, §. 307. VI. S. 233
sind ober = und unterschlächtig, §. 64. IX. S. 302
deren angenommene Höhe, ebd. §. 65
= Stellung, ebd §. 67. S. 303
Wasserwirthschaft, §. 304. VI. S. 232
worauf man dabei zu sehen, ebd. §. 305.
Wasserräder, ein Maas für das Aufschlagebedürfniß, ebd. §. 307. S. 233
Wassereinnahme und Ausgabe, ebd. §. 308.
Regeln dabei, ebd. §. 309 — 316.
möglichste Vermehrung der Wassereinnahme, ebd. §. 300.
Erhaltung des Wasservorrathes, ebd. §. 311. S. 234
Einschränkung der Wasserausgabe, ebd. §. 312
Vertheilung der Punctebesorgniß, ebend. §. 313 — 316. S. 235
Wassersäulenmaschine, §. 31. IX. S. 294
Wassertrommel, §. 49. V. S. 155
Wasserzuführung, §. 17. VI. S. 163
Wasserzuführungmitttel, §. 27. VI. S. 166
Wechsel, bei der Streckenförderung, §. 25. VIII. S. 264
Wegfüllen, der Gebirgsmasse,
mit welchem Gezähe es verrichtet wird, §. 5. III. S. 73
Manipulation dabei, ebd. §. 6.
Wehrbau, allgemeine Bemerkungen über die Anlage der Wehre, §. 117. VI. S. 190
Construction der Wehre, ebd. §. 118 und. 119. 150. S. 190 flg. S. 195
deren Eintheilung, ebd. §. 121. S. 191
hölzerne, oder gekammerte, ebd. §. 122.
Aufziehwehre, ebd. §. 124
Bestandtheile des Wehres, ebd. §. 125.
wie das Wehr gelegt wird, §. 126 — 128. VI. S. 192 flg.
bei Felsengrund, ebd. §. 127

Wehrbau, mit Rost oder Pfählen, ebd. §. 128 — 130. S. 193 flg.
Vorrichtung des Grundes, ebd. §. 133.
Bereitung des Grundes, ebd. §. 135 — 136.
Ausmauerung des Wehres, ebd. §. 143. S. 196
Verwahrung der Brust- und Rückseite, ebd. §. 145 und 146. S. 196
gemauertes Wehr, ebd. §. 147 — 149. S. 197
Wehrfläche, §. 125. VI. S. 192
Wehrflügel, §. 125. VI. 192
Wehrkästen, §. 125. VI. S. 192
Wehrkappe, §. 145. VI. S. 196
Weitungen, auf Stockwerksbauen, §. 92 — 95. III. S. 103 flg.
Wellenbrecher, ebd.
Wendedocken, s. Brüche,
Wetterlehre, §. 1. V. S. 139
gute Wetter, ebd. §. 2.
böse Wetter, ebd. §. 3 u. 4.
schädliche Wetter, ebd. §. 5 — 12. S. 139. 141.
Criteria der verdorbenen, ebd. §. 13. S. 141
schlagende Wetter, ebd. §. 15. S. 142
gemein böse, oder Stickgas, ebd. §. 14. S. 142
Entstehung böser Wetter, ebd. §. 16. S. 143
Verbesserungmitttel derselben, ebd, §. 19 — 21
die Wetter stocken, ebd. §. 23. S. 147
die Wetter wechseln im Sommer zum Stolln, im Winter zum Schachte aus, §. 24. V. S. 148
Erklärung davon, ebd. §. 25 u. 26
Regel: wenn 2 Grubengebäude des Wetterwechsels wegen vereiniget werden sollen, ebd. §. 27
Was zu beobachten, wenn man 2 Schächte von ziemlich gleicher Höhe hat, ebd. §. 28.
Wie die Canäle beschaffen seyn müssen, durch welche die Wetter geführet werden, §. 29.
Was Stollnmundlöchern in engen Thälern, wo erstere mit Bäumen besetzt, zu beobachten, ebd, §. 30.
Wie die Ursachen zu vermeiden, die zur Verderbniß der Grubenwetter beitragen, ebd. §. 31 — 33. S. 149
bei ganz söhlig getriebenen Stölln können die Wetter weit gebracht werden, ebd. §. 36. S. 151
Wie weit sie überhaupt auf Stölln gebracht werden können, ebend. §. 37
durch ein Lichtloch auf dem Stolln, ebd. §. 40. S. 152
Wetterbläser, §. 46. 47. 52. V. S. 154
Wetterführung durch Verfachung, §. 31. V. S. 149
Weitterhut, §. 48. V. S. 154
Wetterkugel, §. 50. V. S. 155
Wetterlosung, §. 22. V. S. 146
durch bloße Canäle, ebd.
= = Verbindung der Grubenbaue, ebd.
Erklärung des Wetterzugs, ebd. §. 23
Wetterlosung durch Abbohrungen, ebd. §. 41. S. 152
= = Maschinen, = = 42. S. 153
durch Maschinen, die blos von der Luft in Bewegung gesetzt werden, §. 42. V. S. 153
= eingestürzte Berge, ebd.

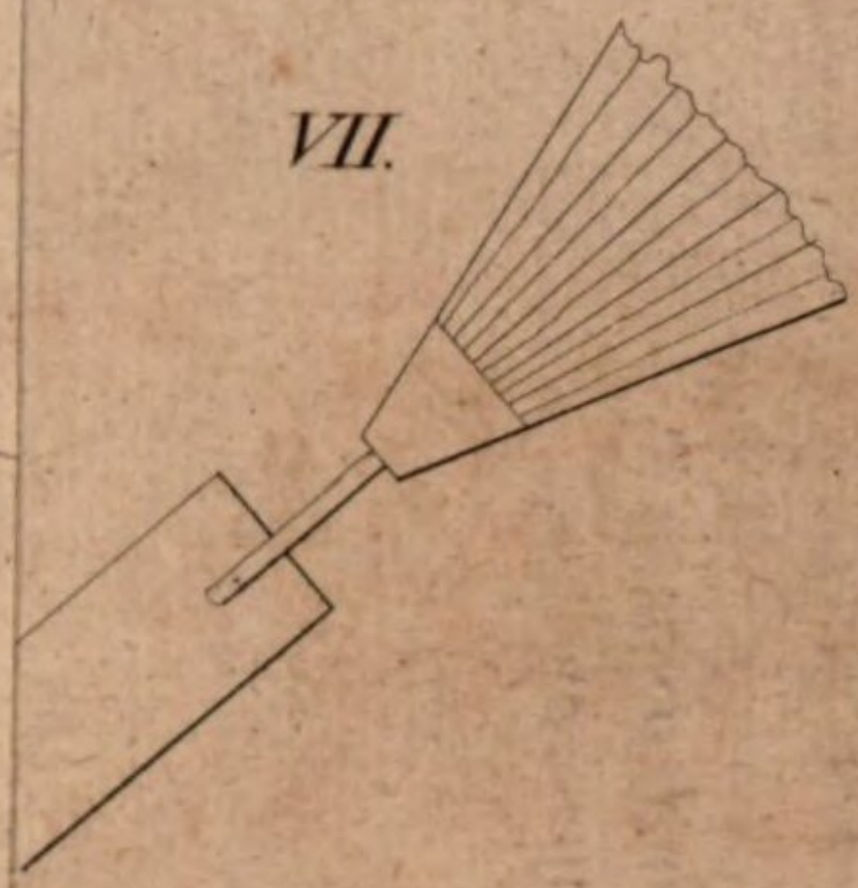
Weteerlosung,
durch Wasser, ebd. §. 43. S. 153
= Schwärmer und Raketen, ebd. §. 44.
= Wettermaschinen, ebd. §. 46. S. 154
Wetterprellen, §. 29. V. S. 149.
Wettermaschinen, §. 46 — 52. V. S. 154 — 157
Wetterrosen, §. 51 V. S. 156.
Wetterrad, §. 58. V. S. 158
Wetterrisse, §. 31. V. S. 149
Wettersätze, §. 54. V. S. 157
Harzer, ebd. §. 55 flg. S. 158
Wettersauger, §. 46. 51. 53. V. S. 154
Wetterstolln, §. 38. V. S. 151.
Wettertrommel, §. 49. V. S. 153
Wetterwechsel, §. 58 der Einl. S. 22
Wetterzug, §. 1. V. S. 139
Wetzschiefer, wo er sich findet, §. 8. II. S. 47
Windfang. §. 47. V. S. 154
Windlade, §. 57. V. S. 158
Winkelmaaße, §. 3 I. S. 28
deren Kenntniß, ebd. S. 31
Winkelschätzung, wie man sich darinne üben soll, §. 16 u. 35.
I. S. 33 u. 43
Wismuth, wo er vorkommt, §. 8. II. S. 47
Wünschelruthe, §. 24. II. S. 53

Z.

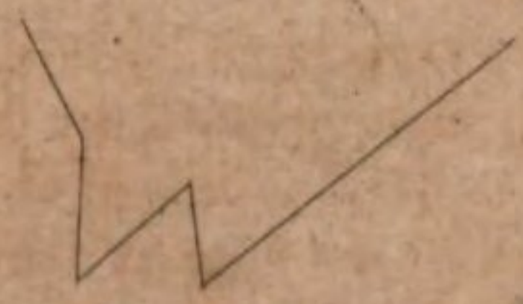
Zähes Pochmehl, §. 37. X. S. 316
Zähhäuptel, §. 43. X. S. 317
Zapfen, am Haspel, §. 47. flg. VIII. S. 270 flg.
Zapfenhäuschen, §. 217. VI. S. 213
Zapfenschacht, §. 218. VI. S. 213
Zeichnenkunst, ist dem Bergmanne nöthig, §. 62 der Einl. S. 21
Zeitig, streicht der Gang, §. 31. I. S. 41
Zerkleinern, § 21. 22. 24. X. S. 313
Ziehhaaken, ein Theil der Hülfstücke beim Erdbohrer, §. 73.
II. S. 69
Ziehschächte, § 23. IV. S. 110
wodurch deren Länge bestimmt wird, §. 43. VIII. S. 269
wie solche abzusinken, ebd. §. 44. S. 169
Zimmerung, §. 66 der Einl. S. 22
Zink, wo er vorkommt, §. 8. II. S. 47
Zinn, wo es vorkommt, §. 6 u. 8. II. S. 47 flg.
Zober, beim Wasserhalten, was sie sind, §. 26. IX. S. 293
Wasserhaltung damit, ebd. §. 25. S. 293
Zusammenlogen, der Bergeisen, §. 19. III. S. 79
Zugstangen, am Kunstrade, §. 33. IX. S. 294
Zuschlagerinne, bei mittelschlächtigen Rädern, §. 265. VI.
S. 221.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

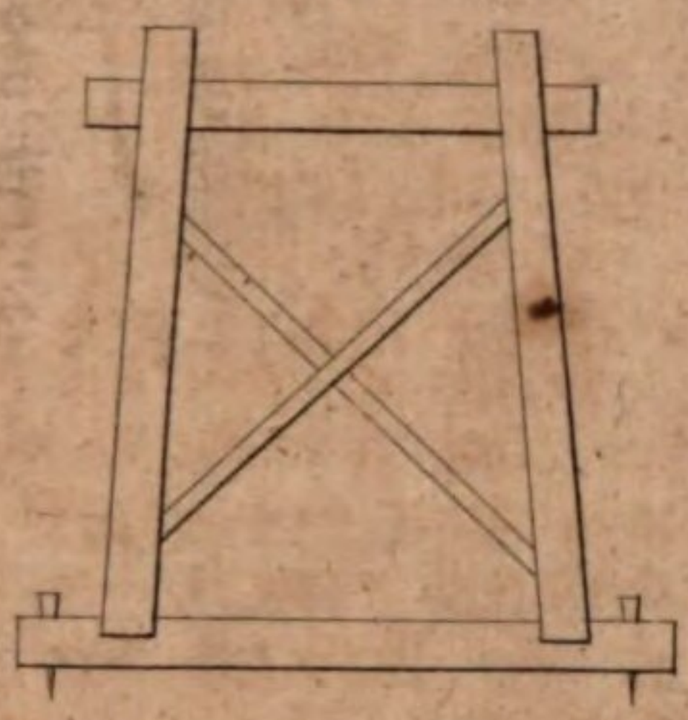
VII.



1.

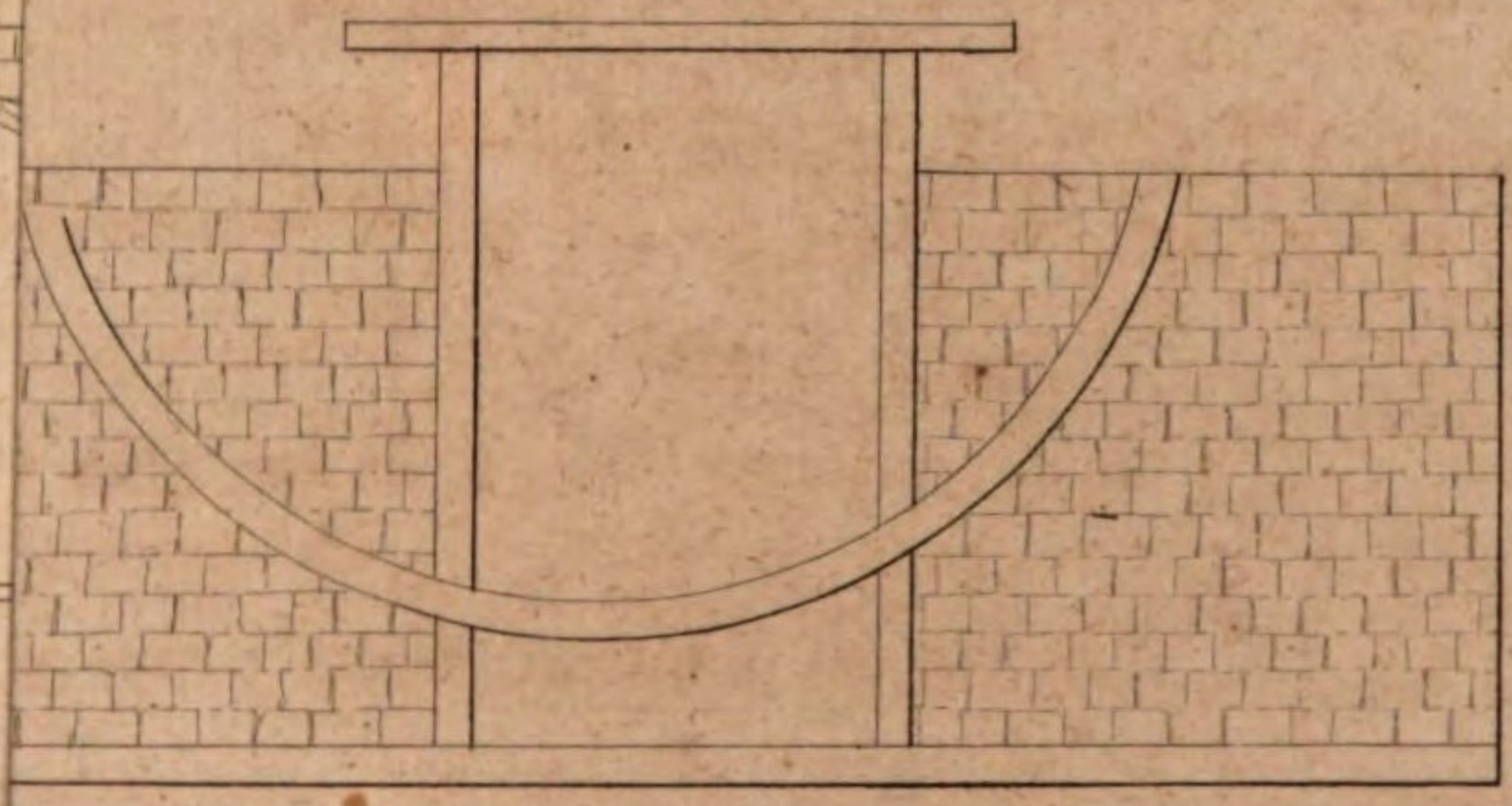


XII.b

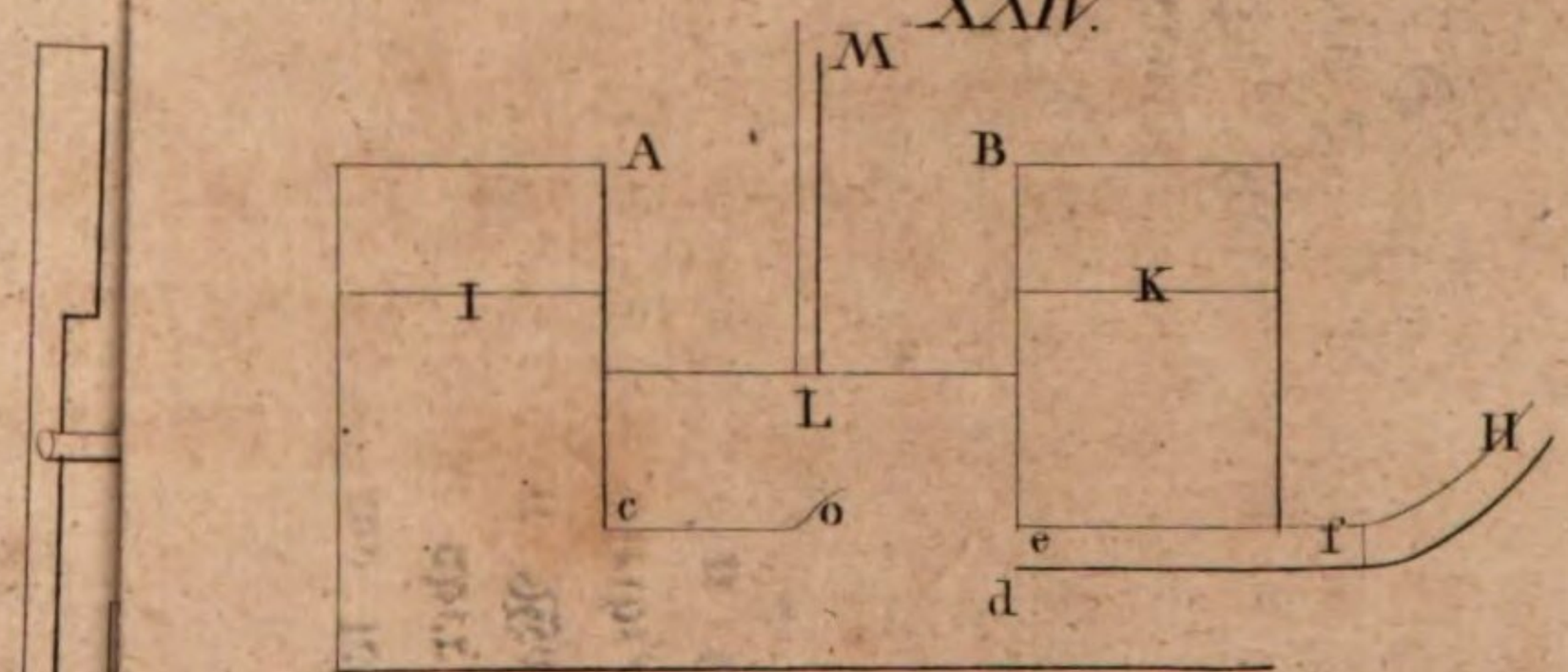


IX.

XIX.



XXIV.



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Richter, Friedrich Jakob,

Die Bergbaukunst nach Abraham Gottlob Werners Vorlesungen, in der Königl. Sächs. Bergakademie in Freiberg, und nach eigenen Erfahrungen ; mit 26 Abbildungen auf einer Kupfertafel

Dresden 1823

BHS I B 17
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705480-0